



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería

Tesis:

**“Optimización del área productiva en una  
empresa de la Industria Gráfica en  
Arequipa, Perú”**

Autor:

Edy Julio Condori Navarro

Para obtener el Título Profesional de:

**Ingeniero Industrial**

Asesor: Ignacio Francisco Parishuaña Calcina

Arequipa, Setiembre del 2018

### **DEDICATORIA**

A mis padres por todo su apoyo constante en el logro de mis metas. Y a quienes siempre creen en mí y no me dejan de alentar a seguir adelante.

## **RESUMEN**

El presente proyecto tiene como finalidad generar soluciones que ayuden a optimizar el área productiva en una empresa de la industria gráfica, aplicando metodologías que sienten las bases para una mejora continua.

Primero se describe el problema y los objetivos que apoyados en el marco teórico gestionan soluciones que serán desarrolladas a lo largo del proyecto. Con la información recogida de la empresa, se hizo un análisis del contexto actual, describiendo sus procesos, máquinas, entidades que participan del modelo de negocio y su diseño de planta; todo ello para identificar los procesos críticos y así poder plantear las soluciones específicas y correctas a cada problema.

Una vez concluido el diagnóstico, se desarrolla una correcta aplicación de la metodología 5's con el fin de optimizar el ambiente laboral; gestionando el orden, limpieza y clasificación. Se desarrolla también la metodología SLP (Systematic Layout Planning), para una adecuada redistribución de planta y se crea un plan de capacitación para los trabajadores con base en una encuesta realizada a ellos mismos, donde se logra recoger importante información.

Por último, se hizo una evaluación de resultados, donde se describe los logros que son alcanzados con una correcta aplicación de los planes y metodologías planteadas. Todo ello orientado a la correcta optimización del área productiva.

Palabras Clave: gestión, optimizar, redistribución, capacitación, 5'S.



## **ABSTRACT**

The purpose of this project is to generate solutions that help optimize the productive area in a graphic industry company, applying methodologies that lay the foundations for continuous improvement.

First, the problem is described, and the objectives supported by the theoretical framework manage solutions that will be developed throughout the project. With the information collected from the company, an analysis of the current context was made, describing its processes, machines, entities that participate in the business model and its plant design; all this to identify the critical processes and thus be able to propose the specific and correct solutions to each problem.

Once the diagnosis is concluded, a correct application of the 5's methodology is developed in order to optimize the work environment; managing the order, cleaning and classification. The SLP (Systematic Layout Planning) methodology is also developed, for an adequate redistribution of the plant and a training plan is created for the workers based on a survey made to themselves, where important information is collected.

Finally, an evaluation of results was made, where the achievements that are achieved with a correct application of the plans and methodologies proposed are described. All this oriented to the correct optimization of the productive area.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XIII</b>
<b>CAPÍTULO 1 – ASPECTOS GENERALES</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Justificación	2
1.3. Definición de objetivos	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos	3
1.4. Hipótesis	3
1.5. Alcance de tesis	3
1.6. Antecedentes – Estado del Arte	4
<b>CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
2.1. Industria Gráfica	12
2.2. Operaciones en la industria gráfica	13
2.3. Producción y Tecnologías de la Industria	14
2.4. Proceso	14
2.5. Pre-Impresión	15
2.6. Impresión Offset	16
2.7. Post-impresión	17

<b>2.8.</b>	Gestión por procesos	20
<b>2.9.</b>	Mejora de procesos	21
<b>2.10.</b>	Herramientas de mejora de procesos	22
<b>2.11.</b>	Herramientas de calidad	25
<b>2.12.</b>	Metodología 5'S	28
<b>2.13.</b>	Capacitación para mejora productiva	31
<b>2.14.</b>	Gestión del conocimiento en las organizaciones	32
<b>2.15.</b>	Capital intelectual	32
<b>2.16.</b>	Diseño y distribución de planta	32
<b>2.17.</b>	Tipos básicos de distribución de planta	34
<b>2.18.</b>	Método Systematic Layout Planning SLP	35
<b>2.19.</b>	Diseño como producto	35
<b>CAPÍTULO 3 – ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO</b>		36
<b>3.1.</b>	Descripción de la organización	36
<b>3.2.</b>	Sector y actividad comercial	37
<b>3.3.</b>	Perfil empresarial y principios organizacionales	37
<b>3.4.</b>	Grupos de interés en el modelo de negocio	38
<b>3.5.</b>	Áreas de producción de la empresa	41
<b>3.6.</b>	Distribución de áreas actual	41
<b>3.7.</b>	Los productos	43
<b>3.8.</b>	El proceso productivo	43
<b>3.9.</b>	Descripción de las máquinas	47
<b>3.10.</b>	Análisis de la situación actual	49
<b>CAPÍTULO 4 – DESARROLLO DE PROPUESTAS</b>		67
<b>4.1.</b>	Implementación de las 5 S's	67
<b>4.2.</b>	Método de distribución de planta SLP	86
<b>4.3.</b>	Plan de Capacitación	101

<b>CAPÍTULO 5 – ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	118
<b>CONCLUSIONES</b>	121
<b>RECOMENDACIONES</b>	123
<b>ANEXOS</b>	124
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	130

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1</b> Esquema de proceso	15
<b>Gráfico 2</b> Sistema de Impresión Offset	17
<b>Gráfico 3</b> Esquema de Gestión por Procesos	21
<b>Gráfico 4</b> Entidades de Flujograma	26
<b>Gráfico 5</b> Diagrama de Causa – Efecto	27
<b>Gráfico 6</b> Índices de producción Abril 2017 - Marzo 2018	37
<b>Gráfico 7</b> Diagrama Organizacional	38
<b>Gráfico 8</b> Distribución actual de planta	42
<b>Gráfico 9</b> Diagrama de Procesos DAP	46
<b>Gráfico 10</b> Diagrama de Causa – Efecto	52
<b>Gráfico 11</b> Diagrama de asistencias marzo – abril 2018	61
<b>Gráfico 12</b> Diagrama de Recorrido	63
<b>Gráfico 13</b> Proceso de Implementación Seiri	68
<b>Gráfico 14</b> Formato de Tarjeta Roja	69
<b>Gráfico 15</b> Proceso de Implementación Seiton	74
<b>Gráfico 16</b> Proceso de Implementación Seiso	77
<b>Gráfico 17</b> Proceso de Implementación Seiketsu	81
<b>Gráfico 18</b> Formato de Autoevaluación de 5'S en plantas industriales	82
<b>Gráfico 19</b> Proceso de Implementación Shitsuke	84
<b>Gráfico 20</b> Relaciones entre áreas	88
<b>Gráfico 21</b> Diagrama de Bloques	90
<b>Gráfico 22</b> Primera propuesta de distribución	92
<b>Gráfico 23</b> Segunda propuesta de distribución	94
<b>Gráfico 24</b> Tercera propuesta de distribución	96

<b>Gráfico 25</b> Referente a la necesidad de la capacitación	102
<b>Gráfico 26</b> Referente a tiempo de capacitación	103
<b>Gráfico 27</b> Referente al tema de la capacitación	105
<b>Gráfico 28</b> Referente al lugar de la capacitación	107
<b>Gráfico 29</b> Referente a la persona que capacita	109
<b>Gráfico 30</b> Referente al método de la capacitación	110
<b>Gráfico 31</b> Referente al impacto de la capacitación	112
<b>Gráfico 32</b> Referente al horario de la capacitación	114

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1</b> Tabla de “Proceso Productivo en Artes Gráficas”	13
<b>Tabla 2</b> Medidas de CTP por máquina	43
<b>Tabla 3</b> Año de llegada y renovación de máquinas	64
<b>Tabla 4</b> Tabla de Clasificación	71
<b>Tabla 5</b> Tabla de seguimiento de Clasificación	72
<b>Tabla 6</b> Programa de Limpieza	80
<b>Tabla 7</b> Tabla From-To	87
<b>Tabla 8</b> Tabla de Distancias	89
<b>Tabla 9</b> Tabla de representación de relaciones	90
<b>Tabla 10</b> Tabla de Distancias de la primera propuesta	93
<b>Tabla 11</b> Tabla de Distancias de la segunda propuesta	95
<b>Tabla 12</b> Tabla de Distancias de la tercera propuesta	97
<b>Tabla 13</b> Tabla de Distancias final	97
<b>Tabla 14</b> Tabla de Recorridos y tiempos integrales - Actual	98
<b>Tabla 15</b> Tabla de Recorridos y tiempos integrales - Propuesta	99
<b>Tabla 16</b> Costos totales de implementación (5's – SLP)	100
<b>Tabla 17</b> Inversión total en capacitación	116
<b>Tabla 18</b> Plan de capacitación	117
<b>Tabla 19</b> Análisis de resultados metodología 5's	119

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
<b>Imagen 1</b> Elementos sin clasificación	53
<b>Imagen 2</b> Elementos sin orden en área productiva	54
<b>Imagen 3</b> Contenedor de papel actual	55
<b>Imagen 4</b> Inadecuado desecho de troqueles	56
<b>Imagen 5</b> Desechos en el área de impresión oficio	57
<b>Imagen 6</b> Ejemplos de inadecuadas condiciones	57
<b>Imagen 7</b> Situación actual de área de plastificado	58
<b>Imagen 8</b> Elementos contaminantes de máquina oficio	59
<b>Imagen 9</b> Elementos etiquetados con la tarjeta roja	70
<b>Imagen 10</b> Antes y después de aplicación de orden	75
<b>Imagen 11</b> Aplicación de limpieza en área productiva	78
<b>Imagen 12</b> Nuevo contenedor del área de corte	79
<b>Imagen 13</b> Diseño de letreros y boletines 5's	85



## **INTRODUCCIÓN**

La industria gráfica tiene un crecimiento ascendente en los últimos años, acompañado de la evolución de sus procesos y la tecnología que en ellos se aplican, así pues, este tipo de empresas necesitan estar siempre a la vanguardia no sólo en tecnología, sino también, con una adecuada gestión de sus procesos y de mejora continua.

Por ello, se desarrollan fundamentos teóricos, donde se dan a conocer citas y las tesis más recientes acerca de este tema, se describen conceptos y datos que ayudan a tener un contexto global de la industria.

Este trabajo de investigación hace un análisis de los procesos en una de estas empresas con el objetivo de optimizarlos, y lograr estandarizar buenas condiciones de producción.

Una de las filosofías que ayuda de gran manera a lograr estos objetivos es la metodología japonesa de las 5's, pues desarrolla a profundidad cada uno de los factores más importantes para la correcta gestión de áreas productivas. Además, se desarrollan otras herramientas de ingeniería que beneficiarán el proceso de optimización del área, acompañados con planes prácticos.

Por último, se dan a conocer las conclusiones acerca de las propuestas desarrolladas y las recomendaciones a seguir para que dicha aplicación de herramientas de desarrolle de manera exitosa y que perdure a lo largo del tiempo.

## **CAPÍTULO 1**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. Planteamiento del Problema**

La industria gráfica en el Perú demanda una política de calidad adecuada y producción óptima, dada la creciente demanda de recursos gráficos en los últimos años; que marca una diferencia anual del 8% según la Confederación Latinoamericana de la Industria Gráfica.

Actualmente esta empresa se desenvuelve en la Ciudad de Arequipa, y desde hace algunos años ha intentado mejorar sus condiciones de producción para así satisfacer las necesidades de los clientes, lograr los objetivos estratégicos de la empresa y ser más competitiva.

Si bien es cierto que esta empresa cuenta con máquinas acorde a las exigencias del mercado actual, en los últimos meses se ha percibido que es necesario mejorar las condiciones en el área productiva; puntualmente en dichos procesos productivos se ha identificado que no se establecen adecuados traslados a causa de una defectuosa distribución de planta, ausencia de operadores que tiene como consecuencia la disminución de la producción al tener que parar un área, o problemas cotidianos como desorden, la poca organización y diferenciación en los materiales a utilizar, además de la poca versatilidad que tiene el personal que labora en dicha empresa, dichos problemas no son recientes por lo que es necesario dar una solución factible y

conseguir mejorar la productividad. Este proyecto plantea dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo optimizar el área productiva de una empresa dedicada a la industria gráfica?

## **1.2. Justificación**

La industria gráfica se ha desarrollado de manera significativa, gracias al aumento de la demanda, siendo Arequipa una de las ciudades con más necesidad de productos gráficos; así también el aumento de MYPES para cubrir dicha necesidad de este mercado ha conllevado a adoptar medidas en calidad productiva para competir en dicho sector industrial.

Actualmente las empresas gráficas se desenvuelven en un entorno muy dinámico, ya que existe competencia pareja y diversos productos gráficos que una empresa puede ofrecer para llegar a tener el liderazgo del mercado o la mayor participación en el mismo, es por lo que, enfocarse en obtener la mayor productividad en cada uno de los procesos involucrados deriva en un mayor crecimiento de la empresa.

Por otro lado, en la industria gráfica cada empresa trata de obtener una ventaja competitiva en los productos, en esta industria dicha ventaja se observa la calidad al final de la impresión, el tiempo de entrega o de acabado post-impresión. Si se desea obtener algo que distinga al producto de una empresa gráfica en específico, se debe responder de forma adecuada a la expectativa del cliente en todo aspecto.

El reto de este proyecto es revertir situaciones que afectan la productividad de dicha empresa, enfocándonos en los problemas cotidianos que se generan en el área de producción, así como la distribución de procesos en el área (que actualmente es de forma empírica) y la respuesta efectiva a paradas de máquina no planeadas. Por este motivo es que se propone analizar y dar soluciones optimizando el área productiva.

### **1.3. Definición de Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Analizar y proponer mejoras para el área productiva en una empresa de la industria gráfica.

#### **1.3.2. Específicos**

- Presentar el contexto actual de los procesos de producción en esta empresa gráfica.
- Identificar la problemática y la oportunidad de mejora en el área de producción.
- Exponer conceptos y herramientas de ingeniería que ayuden a mejorar los procesos productivos de esta empresa.
- Determinar y dar a conocer las propuestas de mejora.

### **1.4. Hipótesis**

Es posible optimizar el área productiva, mediante propuestas con herramientas de ingeniería en esta empresa dedicada al sector de la industria gráfica en Arequipa, Perú.

### **1.5. Alcance de Tesis**

Este trabajo de tesis se tiene como finalidad constituir las bases para una mejora continua en la organización descrita, por ello, a corto plazo se consideran métodos que ayuden a la creación de una cultura básica de mejora en un entorno donde no se registra con anterioridad ningún tipo de gestión en el tiempo para el desarrollo de esta. Teniendo como objetivo que a mediano plazo puedan aplicarse herramientas más específicas y relacionadas con la gestión de la metodología lean manufacturing (Kanban, SMED, Poka-yoke) u otras y que sean de necesidad en procesos específicos.

## **1.6. Antecedentes - Estado del Arte**

[1] P. B. Robayo “La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano” Suma de Negocios Vol. 7, Pags. 125-140, diciembre, 2016.

Este artículo es un estudio que describe a una empresa en el sector gráfico colombiano, en el cual se examinó la gestión del proceso de innovación desde una perspectiva interna de la empresa, es decir, aquella en la que la innovación es considerada como un proceso con una serie de pasos. De esta manera tiene un punto clave en el presente proyecto, ya que en el proceso de capacitación esta propuesta servirá para mejorar la innovación y satisfacer lo exigido tanto por los clientes internos como por el mercado competitivo.

[2] A. F. Remache, “Plan de manejo de residuos del sector gráfico generados en las imprentas del norte de la ciudad de Quito”, Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador, 2012.

Esta investigación explica que la industria gráfica es complicada desde el punto de vista ambiental, ya que implica en su desarrollo procesos que dañan el entorno ambiental. Este proyecto nos da una mejor perspectiva para implementar las 5'S en la Industria Gráfica y así lograr la adecuada manipulación de agentes contaminantes y el manejo de residuos, que en su mayoría son material que pueden ser reciclados, como es el caso del papel, por otro lado, se tiene la existencia de residuos peligrosos que, por sus características de toxicidad, inflamabilidad y reactividad, necesitan una adecuada manipulación.

[3] V. H. Baca “Propuesta para la implementación de un sistema de programación y control de operaciones para la industria gráfica Logística AQP” Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú, 2015.

En este proyecto se hizo un análisis actual, que se realizó con toda la información recogida por cada área de la organización, también se efectuó un análisis de los recursos necesarios, para verificar las operaciones y descubrir que áreas o procesos eran críticos y poder darles solución, este es un punto de ayuda en el desarrollo de la presente investigación También se planteó soluciones teniendo presente el método de trabajo, los equipos, el capital humano y capacidad financiera; y así lograr optimizar procesos.

[4] M. Pinto "Melhoria dos fluxos de material e informação numa Indústria Gráfica" Universida de Do Porto, 2016.

Este proyecto describe los flujos de material en la Industria Gráfica, para lograr una correcta planificación, se hizo un análisis área por área y se identificó los principales problemas durante el recorrido del material a utilizar. Esto es de gran importancia para este proyecto ya que en la redistribución de planta ayuda a tomar especial precaución en dichos puntos críticos de flujo del material gráfico.

[5] R. Suárez, y O. Castellanos. "Bases conceptuales e impacto de la implementación de las competencias laborales en la relación individuo-organización. Modelo de aplicación en la industria gráfica colombiana." *Cuadernos de Administración* 19-31, 2006.

En este artículo se describe los resultados de un estudio orientado a determinar las competencias laborales, a fin de facilitar su inserción al mercado de trabajo y reducir la brecha entre las competencias que posee y las que una empresa busca de un trabajador. Se plantean sus aportes en la gestión del conocimiento a los recursos humanos y los procesos de innovación en las organizaciones; dicho punto sirvió de guía para el desarrollo del plan de capacitación del presente proyecto.

[6] B. Martel, A. Sánchez “Plan de capacitación para mejorar el desempeño de los trabajadores operativo del gimnasio Sport Club de la ciudad de Trujillo “, Universidad Privada Antenor Urrego, 2013.

En esta investigación primero se evalúa el desempeño de los trabajadores de dicha empresa, se utilizó la percepción de los clientes y se diseñó un plan de capacitación en las principales competencias requeridas. Para evaluar dicho plan también se implementó un programa de evaluaciones, donde los clientes evalúan a los trabajadores después de ser capacitados, obteniendo resultados más que aceptables.

[7] R. Auliso, J. Miles, I Quintillán “Claves de la Mejora de los procesos en las Organizaciones” Universidad Católica de Uruguay, Montevideo Uruguay, 2015.

Este artículo sirve para orientar la mejora de los procesos, para la gestión de la calidad. Inicialmente se plantea la importancia de mejorar los procesos y cuál debe ser la filosofía de trabajo. Luego, se continúa con la evaluación y la selección de los procesos que serán elegidos para aplicar la metodología que se propone. Además, se atienden aspectos claves como la formación de equipos efectivos de trabajo y la utilización de una metodología adecuada, puntos importantes en la presente investigación.

[8] A. Reyes, y J. Carvajal. "Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia. “Universidad de San Buenaventura, Colombia, 2014.

Aquí se diseña un plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión y post impresión, con el fin de proponer diferentes métodos y alternativas de manejar estos desechos en base a las causas encontradas. Se identificó las oportunidades de mejora en el proceso de limpieza. Este plan ayudó a definir acciones para el correcto manejo de desechos gráficos en la presente investigación.



[9] C. Chávez y J. Méndez “Aplicación de la Manufactura Lean a un proceso de Troquelado” Universidad Autónoma de México, México, 2014.

Esta tesis enfoca las metodologías: Manufactura Lean y Seis Sigma, para mejorar calidad en las piezas producidas de troquelado. En base a estas metodologías se pueden establecer respuestas a problemas en los procesos de producción y que generan mala calidad en las piezas producidas. Se logra un mejoramiento de un proceso de manufactura para corregir el problema de calidad.

[10] P. Ñañacchuri “Implementación de las 5s para mejorar la productividad en el área de almacén de la Empresa Pinturas Bicolor SAC” Universidad César Vallejo, Lima, Perú. 2017

En este trabajo de investigación se utilizan fundamentos de los autores reconocidos en el desarrollo de manufactura lean, que resultan más que interesantes de analizar; también se determina que la aplicación de las 5s mejora la productividad en el almacén de la empresa Pinturas Bicolor S.A.C, obteniendo así mejorar con respecto a la eficiencia, que antes de aplicar esta metodología se tenía un índice menor. Por lo que se recomienda la implementación de las 5's en el área de almacén de las diferentes empresas con la finalidad de evaluar y mejorar los procesos logísticos involucrados.

[11] S. Mejía “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima 2013

Esta investigación analiza, diagnostica y propone mejoras en base a las herramientas de manufactura esbelta; centrándose en la metodología 5's y un plan de mantenimiento autónomo la cual desarrollan para obtener beneficios en incremento de

producción, de aquí se tomó la guía de consulta para la correcta aplicación de la metodología.

[12] L. López “Implementación de la Metodología 5’S en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado en una empresa de fundición” Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, 2013.

En este proyecto se considera un área específica en la cual se identificó que el contexto provoca que la actividad fuera improductiva; mediante la generación de planes de acción se sugieren actividades para solucionar el problema y adecuarlos a los principios de las 5’S y como estos ayudarían a mejorar las actividades. Finalmente se termina con tres procedimientos para la estandarización de procesos y la limpieza de las áreas involucradas.

[13] J. Murrieta “Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos” Universidad Mayor de San Marcos, Lima, 2016.

En este proyecto se propone aplicar la metodología 5’S en el proceso de servicio brindado por un operador logístico. Ayuda a esta investigación en el análisis del problema principal y sus efectos, después se plantea la herramienta 5S y su impacto de mejora en el proceso (mediante el diagrama de causa y efecto y de Pareto), después se explican los procesos desarrollados, se analiza el problema de despacho buscando las áreas problema y se propone dicha implementación; por último, se evalúa el impacto económico en función a lo propuesto.

[14] S. Abuhadba “Metodología 5’S y su influencia en la producción de la empresa Tachi S.A.C. 2014” Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú, 2017.

En el presente trabajo se quiere comprobar la relación de las 5S y la producción en los aspectos internos de la empresa, con la finalidad de incrementar los niveles de

productividad mediante el mejoramiento del ambiente de trabajo y reducción de tiempo, identificando el problema referente a la metodología, tomando antecedentes de estudio, las bases teóricas y científicas, dicha investigación resulta de gran ayuda para el presente trabajo ya que se desarrolla mediante tablas, gráficos y el procesamiento de la información.

[15] F. Ponce de León “Propuesta de Implementación de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción (PCP) para una empresa del sector gráfico” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2017.

El documento describe el sistema productivo y las características de la producción, así como la metodología usada. Se analiza la situación actual de la empresa, mostrando las características de procesos e infraestructura que tiene la empresa del sector gráfico, además se muestra un análisis de las principales causas que dan como consecuencia los retrasos de entrega de los productos. Posteriormente se muestra las propuestas de solución, dichos puntos sirven de guía para el desarrollo del análisis de la organización desarrollado en esta investigación.

[16] L. Yauri “Análisis y mejora de procesos en una empresa Manufacturera de Calzado” Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2015.

En esta tesis se hace una evaluación de la situación actual de la organización para analizar los problemas que en ella existen; luego, se hacen propuestas de mejora; utilizando principalmente herramientas como las 5'S y el punto de mayor interés que es el plan de capacitación, principal factor que ayuda en este proyecto. También se hace una evaluación económica, el costo que tendría implementar esas mejoras, apuntando a que la empresa incremente su capacidad competitiva y sea líder del sector.

[17] A. Macedo “Análisis y propuesta de mejora de procesos en una Orfebrería (Platería), mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta.” Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2016.

En este proyecto se analiza la situación actual de la empresa en estudio y se proponen la implementación de las herramientas de manufactura esbelta como las 5S's, uno de los pilares más relevantes del TPM, y una Redistribución de Planta mediante los cuales se podrá disminuir los principales desperdicios de manera sistemática, punto que sirvió de guía para el desarrollo del método SLP de la presente investigación.

[18] S. Otárola y A. Zapata “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en las áreas de producción y almacén de una empresa dedicada a la fabricación de calcetines” Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2016.

Este trabajo efectúa un análisis, diagnostica y propone mejoras en el área productiva y de logística en una empresa dedicada a la manufactura. Para desarrollar las propuestas de mejora se emplearon metodologías tales como 5S, empleadas en la presente investigación; la de redistribución de planta, usada para mejorar el flujo de la producción; y por último la herramienta TPM para mejorar la eficiencia de las máquinas. Buscar aumentar la eficiencia dentro de la planta a través del orden, la limpieza, el estado de la materia prima, además de las propuestas para mejorar el clima laboral.

[19] K. Mendoza, A Ordoñez “Análisis y rediseño de la distribución física de una metalmecánica” Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2009.

En este trabajo se analizan los principales problemas de esta metalmecánica, como son el desorden, la distribución de bodegas, donde se detalla que se pierde tiempo en desplazamientos. Se utilizó el método SLP para solucionar estos problemas, a partir

de tres propuestas se eligió la más óptima, esta investigación fue punto clave para el desarrollo del método SLP en la presente investigación.

[20] R. Camones y N. Vásquez “Localización y disposición de planta utilizando el método SLP en una embotelladora” Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, 2013.

En esta tesis se analiza el sistema de distribución de planta de una embotelladora, se diagnostica que dicha distribución es la principal causa del problema para la falta de capacidad de planta, se utiliza el método Systematic Layout Planning (SLP) que sirve como guía para esta investigación; donde se propone una nueva distribución de la planta, tomando en cuenta los distintos parámetros de costos y producción.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Industria Gráfica**

La Confederación Latinoamérica de la Industria Gráfica la define como: “la rama de imprentas, editoriales e industrias conexas que comprenden los establecimientos dedicados a imprimir, litografiar y publicar diarios, revistas y guías; trabajos de imprentas comerciales o por contrato, litografía comercial, fabricación de tarjetas, sobres y papel de escribir con membretes, fabricación de cuadernos de hojas sueltas, y carpetas para biblioteca, encuadernación de libros, cuadernos de hojas en blanco, rayado de papel y otros trabajos relacionados con la encuadernación, tales como: el bronceado, dorado y bordeado de libros o papel y el corte de los cantos, montajes de mapas y muestra; los servicios relacionados con la imprenta, tales como: la composición de tipos y grabados a mano y al agua fuerte de planchas de acero y bronce; grabado en madera, fotograbado y estereotipia”. [21]

##### **2.1.1. Comunidad Gráfica en América Latina**

Un informe de sostenibilidad indica que “La comunidad Gráfica se caracteriza por ser una industria transversal en la que se imprime un alto valor agregado en su gran variedad de productos y servicios que comprenden desde la propensa todas las actividades necesarias para el alistamiento de la pieza

antes de la impresión”. [22]. CEPAL define como “en el entorno actual, la representatividad del sector gráfico en América Latina es de 65 mil industrias, que responden por 660 mil empleos directos y contribuyen con USD 48.000 millones de un PIB regional de USD 5 billones”. [23]

## 2.2. Operaciones en la Industria Gráfica

Las operaciones son muy diversas y dependen de la extensión y la formalidad de dicha empresa, empezando desde la recepción de pedidos y los procedimientos de pre impresión, después sigue la operación central que es la impresión que depende del número de pasadas o dependiendo de las máquinas (si existiera más de una), después dependiendo de los requerimientos de los clientes se dan los acabados, tal como se muestra en la tabla [1], para luego ser transferidos al área de productos terminados que deben ser entregados por el área de comercialización a los clientes. [24]

[Tabla 1] “Proceso Productivo en Artes Gráficas”

PROCESO PRODUCTIVO EN ARTES GRAFICAS		
PREIMPRESIÓN	IMPRESIÓN	POST-IMPRESIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Diseño</li> <li>— Fotografía</li> <li>— Maquetación</li> <li>— Fotocomposición</li> <li>— Montaje</li> <li>— Fotomecánica</li> <li>— Pasado a plancha</li> <li>— Laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tipografía</li> <li>— Offset</li> <li>— Huecograbado</li> <li>— Flexografía</li> <li>— Serigrafía</li> <li>— Calcografía</li> <li>— Reprografía</li> <li>— Colotipia o Fotogelatina</li> <li>— Multicopista</li> <li>— Xerografía</li> <li>— Tampografía</li> <li>— Impresión láser</li> <li>— Impresión digital</li> <li>— Chorro de tinta</li> <li>— Tipoffset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Encuadernación industrial</li> <li>— Acabados</li> <li>— Troquelado</li> </ul>

Fuente: A. Cano “Factores de Competitividad en Artes Gráficas” [25]

### **2.3. Producción y Tecnología en la Industria**

El avance de las técnicas gráficas expone a su vez una estrecha relación entre ésta y el avance de la tecnología con un enfoque puntual en la manera de comunicar la información; es por ello que muchos de los procesos gráficos productivos son automatizados y controlados por computadoras. Los avances tecnológicos dan un fuerte impacto no sólo en las operaciones y la inmensa cantidad de producción gráfica al día, sino también en el ámbito comercial, en la rapidez para ejecutar trabajos y en el total de personas profesionales empleadas para tal fin. [26]

Desde hace algunos años, se ha invertido en el desarrollo de nuevos equipos gráficos que tiene como consecuencia un considerable crecimiento de la industria y aunque el desarrollo tecnológico ha cambiado (y seguirá cambiando) a todos y cada uno de los procesos productivos, los cambios son más notorios en las actividades de preimpresión (con equipos electrónicos de construcción y tratamiento de la imágenes por computadora, scanners, etc.) e impresión (máquinas de 4 colores, de tira y retira, etc.).

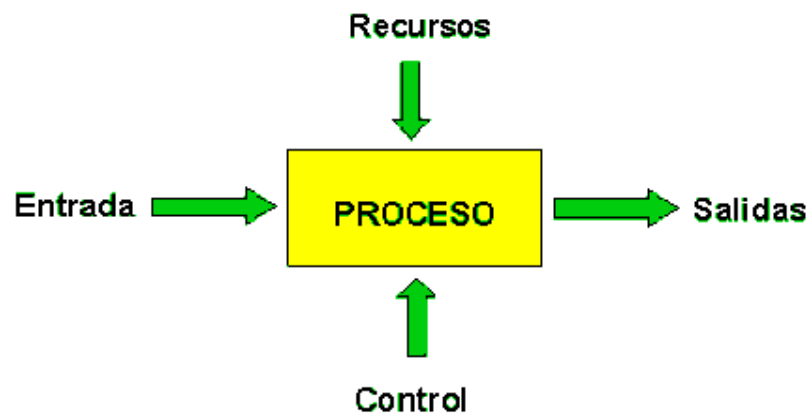
### **2.4. Proceso**

Dentro de la Industria Gráfica se desarrollan variados procesos, todos tienen por objetivo transformar el papel o materia prima en un producto final, con acabados y que pueda ser comercializado.

Euskalit define procesos como “cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas (Intervinientes) desarrollan para hacer llegar una Salida a un Destinatario a partir de unos recursos que se utilizan (Recursos amortizables que necesitan emplear los intervinientes) o bien se consumen (Entradas al proceso)”. [27], tal como se aprecia en el gráfico [1].



[Gráfico 1] Esquema de proceso



Fuente: ISO9001 “Elementos de un proceso” [28]

## 2.5. Pre-impresión

Son los procesos iniciales para la producción. Esta es una fase de desarrollo en la cual se transfieren las imágenes del computador, a través de la reproducción en diversas formas, que varían según la técnica de impresión empleada. [29]

### 2.5.1.CTP

El CTP es la reproducción digital de la imagen del computador en placas, mientras que su antecesora, la fotomecánica era una técnica basada en un proceso químico que tomaba como principal factor la luz solar. El término CTP se traduce al español como: “del computador a la plancha” también llamado, “directo a plancha”, CTP cuya sigla en inglés es “computer to plate”, siendo la tecnología más utilizada en la industria.

Esta tecnología emplea computadores, máquinas y diversos aditivos para imprimir directamente las planchas que serán utilizadas en las máquinas offset. [30].

### **2.5.2. Corte**

Este es el proceso de tratamiento inicial para el papel para dejarlo en el tamaño final de impresión. Se utiliza una afilada cuchilla metálica, y en el mercado existen desde las pequeñas guillotinas manuales, hasta gigantes guillotinas industriales de gran peso y envergadura en concordancia con el tamaño de los pliegos de papel que serán impresos. [31]

En este proceso de ser necesario se realiza el corte hasta en dos ocasiones: cuando recibimos el papel y cuando el trabajo ya está impreso.

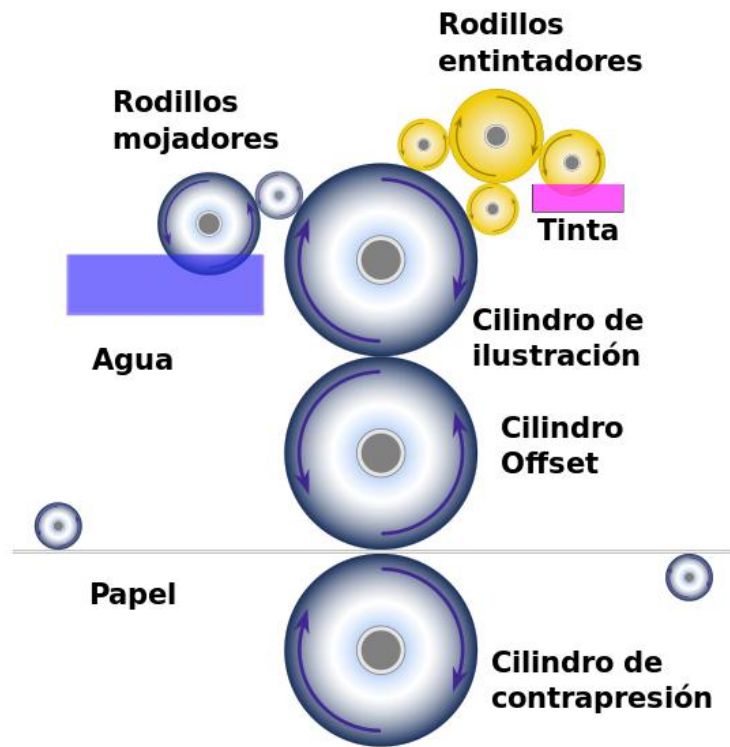
- El primer corte se hace a escuadra perfecta, casi siempre, por cuestiones de las papeleras, los pliegos llegan en diferentes medidas y el proceso de refinado ayuda que el papel entre a la máquina de un sólo tamaño. Normalmente a un pliego de papel se le quita aproximadamente 6 mm en el refinado.
- El segundo corte se lleva a cabo cuando el trabajo ya ha sido impreso, en las marcas de corte que son implementadas en el diseño. Se debe dejar un margen de 3 mm. para que, después de cortar, no aparezcan en los impresos bordes blancos, y los elementos de diseño que componen el impreso no sean cortados.

### **2.6. Impresión Offset**

Grafinal, lo define como “un método de reproducción de documentos e imágenes sobre papel, o materiales similares, que consiste en aplicar una tinta, generalmente oleosa, sobre una plancha metálica, compuesta generalmente de una aleación de aluminio. La plancha toma la tinta en las zonas donde hay un compuesto hidrófobo, el resto de la plancha se moja con agua para que repela la tinta; la imagen o el texto se transfiere

por presión a una mantilla de caucho, para pasarla, finalmente, al papel por presión”. [32], como se muestra en el gráfico [2].

[Gráfico 2] Sistema de Impresión Offset



Fuente: Fredigoni Club Paper

## 2.7. Post-impresión

Son los procesos finales, aquí se dan los acabados gráficos, a través de la alteración de los impresos, con o sin ennoblecimiento, gracias a ello los impresos son terminados según los requerimientos, cualidades táctiles y visuales demandadas por el cliente.

Se tiene como procesos de post-impresión el corte (refile), el encolado, barnizado, plastificado, la encuadernación, el troquelado. [29]. En la presente investigación se menciona a continuación los procesos de post-impresión que se desarrollan en esta empresa:

### **2.7.1. Barnizado**

Este proceso extiende una fina capa de barniz transparente que puede ser brillo, mate o semimate: generalmente se realiza siguiendo la línea de impresión (como si se tratara de un color) pero también se puede ejecutar como un proceso independiente. Esta capa de barniz servirá especialmente como protección de la impresión. En el glosario técnico de la Industria Gráfica se define cómo: “Dar barniz o laca a un producto impreso para mejorar su aspecto, protección o hacerlo más duradero”. [33]

El barniz puede ser de varios tipos: barniz en máquina, barniz ultravioleta o UV y barniz en serigrafía. También se puede hacer el barniz a registro, pero para esto es necesario hacer un negativo de la forma que se va a barnizar.

### **2.7.2. Plastificado**

Este proceso se realiza como protección, pero también sirve para alterar la superficie del papel impreso. El “plastificado” es una lámina brillante o mate que, mediante rodillos en una máquina especial, se adhiere sobre el papel y mediante calor se pega. A esto también se conoce como “laminación”, y se realiza después de la impresión en forma de capa. [34]

Al igual que el barniz, el plastificado hace que el color de la impresión tome una tonalidad oscura, pero que no es percibida a simple vista y no genera un cambio significativo en el color. Es importante resaltar también que el plastificado le da al papel mucho más grosor y resistencia al entorno. Existen tres tipos de plastificado: brillante, semimate y mate. Se puede realizar de dos maneras:

- De forma líquida (mediante lacas de polipropileno). Que son más útiles poder manipular el papel (doblar y plegar) sin que se rompa la fibra del material y así dar a la superficie brillo o matiz.

- Con rodillos de plástico fino (películas de acetato). Este proceso consta de adherir una lámina fina de película de un material plástico. Este sistema da cuerpo al material y sirve mucho para la protección del impreso a la humedad. Este tipo de plastificado se aplica mediante calor y rollos de plástico; se utiliza para aumentar la vida útil de la impresión y obtener una mejor calidad de acabado. En el mercado existen diferentes tipos y grosores de rodillos de plástico.

### 2.7.3. Troquelado

Este es el acabado que se utiliza para cortar o hacer medio corte en el impreso con formas diversas y según un diseño.

Existen 2 tipos:

- **Troquel Plano:** Es más preciso, pero más demorado ya que demanda un cambio manual entre pliego y pliego; además se pueden troquelar piezas más pequeñas y salen más precisas.
- **Troquel Curvo:** Este es el más versátil porque podemos imprimir y troquelar al mismo tiempo, procesa piezas de mayor tamaño y se ahorra tiempo al ser un proceso continuo al de la impresión.

Un troquel se puede fabricar a partir de un diseño en papel, impresión o película positiva, en el cual se dibuja todo el contorno que será cortado. Estos diseños están estandarizados según el tipo de línea que se utiliza; una línea continua indica que es de corte, una línea discontinua indica que será un tramo de doblez.

Los troqueles pueden tener una cantidad infinita de diseños y formas, pero se debe resaltar que los troqueles que no están constituidos por líneas rectas son

elaborados expresamente con el diseño que quiere el cliente; como consecuencia este tipo de troqueles tienen un costo de fabricación elevado. [35]

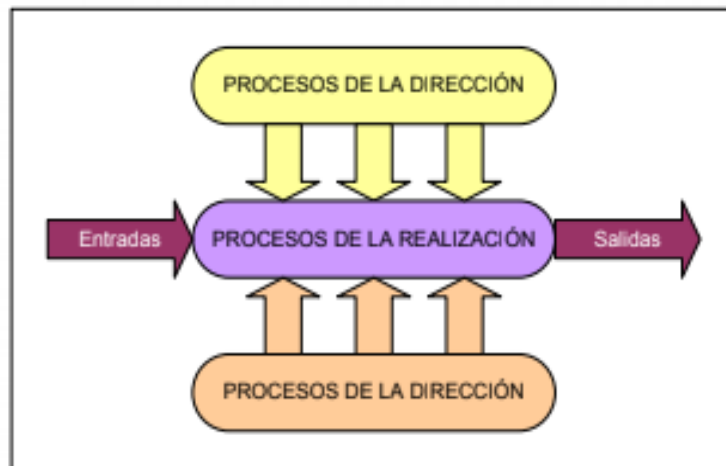
Los troqueles se fabrican generalmente en madera o triplay, tienen un grosor de 22 a 25 mm, primero se debe pegar perfectamente en una de sus caras el diseño impreso. Después de haber sido pegado, se utiliza una cortadora o un láser y se procede a cortar toda la estructura en base a las líneas. Finalizado este proceso de corte, se procede a colocar los flejes de acero en su interior; estos flejes serán los encargados de dar la forma deseada al material que ha sido destinado a troquelar.

## 2.8. Gestión por Procesos

La norma ISO 9001:2015 hace una diferenciación en tres importantes tipos de gestión por procesos: [36]

- **De dirección:** Son los procesos generados y desarrollados por la alta dirección de una organización y definen los objetivos organizacionales y el desarrollo de estrategias para alcanzarlos. Por ejemplo: presupuestos, planificación, gestión de la calidad, mejora continua, etc. Tal como se muestra en el gráfico [3].
- **De realización:** Este tipo de procesos son los que se desarrollan y están enfocados en la satisfacción del cliente, en base a lo promovido por la dirección. Por ejemplo: diseño, gestión de operaciones, logística, etc.
- **De Soporte:** Estos procesos brindan los medios necesarios para que los procesos de realización puedan gestionarse y efectuarse de manera efectiva. Los procesos de soporte generalmente no son parte de las estrategias que tiene una organización; pero son muy importantes para un correcto desarrollo de actividades dentro de la empresa.

[Gráfico 3] Esquema de Gestión por Procesos



Fuente: J. Evans “Administración y Control de Calidad” [37].

## 2.9. Mejora de Proceso

El cambio constante en el mundo afecta a todas las empresas de manufactura. Si una organización no mejora de manera constante, llegará el día en que dicha organización no tenga oportunidad de llevar el mismo ritmo y dejará de competir contra su entorno; por ello es fundamental mejorar continuamente los procesos dentro de una organización.

J.J. Anaya nos dice que: “Una mejora de proceso consiste en la optimización de la situación efectiva y eficiente de estos, pero también de la forma de control y como se planifican. Para hacer una organización que pueda satisfacer las demandas y exigencias de los nuevos y futuros clientes”. [38]

Para la Industria Gráfica; se gestiona de manera constante que cada área de la organización sea día a día más eficiente, se tiene como objetivo gastar la menor cantidad de recursos y un menor tiempo posible de producción para ofrecer los mejores productos bajo los más altos estándares de acabados e impresión. [39]

Es importante hacer un análisis del flujo de los procesos para saber cuáles son los procesos que mejorar dentro de la empresa. A continuación, se describen los problemas más comunes en procesos productivos:

- Insatisfacción del cliente.
- Alto costo en el desarrollo de los procesos.
- Ciclos de los procesos que toman demasiado tiempo.
- Mejores métodos para realizar el mismo proceso.
- Se pierden clientes y potenciales mercados.
- Conflictos entre áreas.

Es importante tomar en cuenta que, si se mejora un proceso, también debe hacer un análisis del efecto de esta mejora en la empresa, tanto en los clientes como en los índices y compararlos con el rendimiento actual. Analizar también el impacto sobre el entorno de trabajo y sobre la empresa.

## **2.10. Herramientas de Mejoras de Procesos**

Si se quiere lograr uno o más objetivos esperados, se tienen que aplicar, lógicamente, las herramientas adecuadas; a continuación, se mencionan algunas herramientas que ayudan en el análisis para la mejora de un proceso.

### **2.10.1. Estudio de Métodos**

Este estudio se basa en el análisis, registro y examen profundo de los procedimientos que son utilizados actualmente en una empresa y como se puede idear métodos sencillos y eficaces que sean aplicados a estos mismos procesos. [40] Si se quiere desarrollar un adecuado estudio de métodos se tienen estas etapas:



- Etapa de Selección.
- Etapa de Registro.
- Etapa de Evaluación.
- Definir las alternativas.
- Analizar dichas alternativas.
- Definir que se va a utilizar
- Ejecutar.
- Mantener.

Estudiar los métodos tiene como objetivo mejorar un determinado procedimiento y con ello el proceso en general; pero también ayuda a optimizar la distribución de las áreas de la empresa, a minimizar el esfuerzo de los colaboradores; mejora el uso óptimo de los diversos recursos como máquinas e insumos, mejora las condiciones de trabajo para lograr un producto final de calidad. [41] En las industrias manufactureras actuales el estudio de métodos está abarcando, en mejorar los siguientes campos:

- Medir el trabajo.
- Los procedimientos de trabajo.
- Producción.
- Evaluación y control.
- Planificación.
- Seguridad.
- Control de los inventarios.
- Control de calidad.

Es importante mencionar que aparecen muchas áreas que tienen relación con el estudio de métodos y que son también de importancia, como las empresas de supermercados, alojamiento, centros de salud, instituciones de educación básica y superior además de compañías de transporte. [42]

#### **2.10.2. Medición de Trabajo**

Medir un trabajo nos ayuda a evaluar cuánto dura el desarrollo del trabajo, y las diferencias si es desarrollado por un colaborador común, o un técnico y que ha recibido una capacitación; pero también evaluamos si las herramientas usadas en las máquinas son las adecuadas, el ritmo de trabajo normal, en condiciones rutinarias y desarrollo de un proceso bajo estándares establecidos. [43]

En relación a empresas del sector gráfico, se debe tratar de cumplir los objetivos de mejora con respecto a los tiempos, costos, servicio y calidad. Pero también, el cliente debe mostrar interés y respeto por los tiempos de producción y los estándares utilizados en cada proceso. [44] Cuando se mide el trabajo se aplican técnicas para tener certeza del tiempo que demora un colaborador en desarrollar una tarea definida, y además analizar si se efectúan bajo los estándares establecidos.

Medir el trabajo es de suma importancia para analizar si se cubren las expectativas respecto a los objetivos que se plantea la empresa. Los principales objetivos que persigue medir el trabajo son:

- Medir la productividad del colaborador.
- Medir el rendimiento de las máquinas.
- Precisar que capacidad tiene el sistema de producción.
- Determinar el ritmo de producción.

- Analizar la eficacia de los métodos actuales.
- Optimizar la carga generada por el trabajo dentro de los equipos.
- Crear un balance entre procesos.
- Analizar las máquinas que puede operar una sola persona.

### **2.10.3. Estudio de Trabajo**

En este estudio, se hace una evaluación sistemática de los procedimientos que son utilizados para ejecutar actividades con la finalidad de dar un mejor uso a los recursos y teniendo como objetivo establecer estándares de rendimiento en un futuro respecto a cómo se realizan las actividades actuales.

Entonces podemos decir que el estudio de trabajo es un método desarrollado para mejorar la productividad de la organización. Con respecto a esto; en el contexto actual de la industria gráfica “se exige inversiones en flujos de trabajo integrados y tecnología de punta, como máquinas de gran formato capaces de imprimir por ambas caras y de barnizar en una sola pasada, concepto conocido como one-pass-productivity. Es necesario producir con eficiencia y mayor productividad, para compensar los reducidos márgenes de ganancia”. [45]

### **2.11. Herramientas de Calidad**


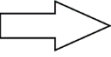



El concepto de calidad es de mucha importancia en empresas de manufactura, porque el objetivo es que el consumidor final esté satisfecho en cada una de sus necesidades y este, lógicamente, tiene un papel fundamental en todo el proceso productivo, porque es quien determina si el producto es de calidad o no, ya sea en producto o el servicio.

Para la Industria Gráfica, la calidad recae en la tecnología empleada en el proceso de impresión offset, en la producción de diversos impresos; guardando adecuado control de los parámetros como: la viscosidad, el registro, la fluidez de tintas, el control adecuado del consumo de recursos y la responsabilidad según estándares del mercado, gestionando siempre que sean procesos eficientes e innovadores. [46]

### 2.11.1. Diagrama de Análisis de procesos (DAP)

Es también considerado diagrama detallado de los procesos, el DAP es una representación gráfica de la secuencia de las operaciones a lo largo de todo el proceso o procedimiento y contiene información como recorridos e inspección. [47]

[Gráfico 4] Entidades de Diagrama de Análisis de Procesos

Entidades DAP	
Operación	
Transporte	
Demora	
Inspección	
Almacenamiento	

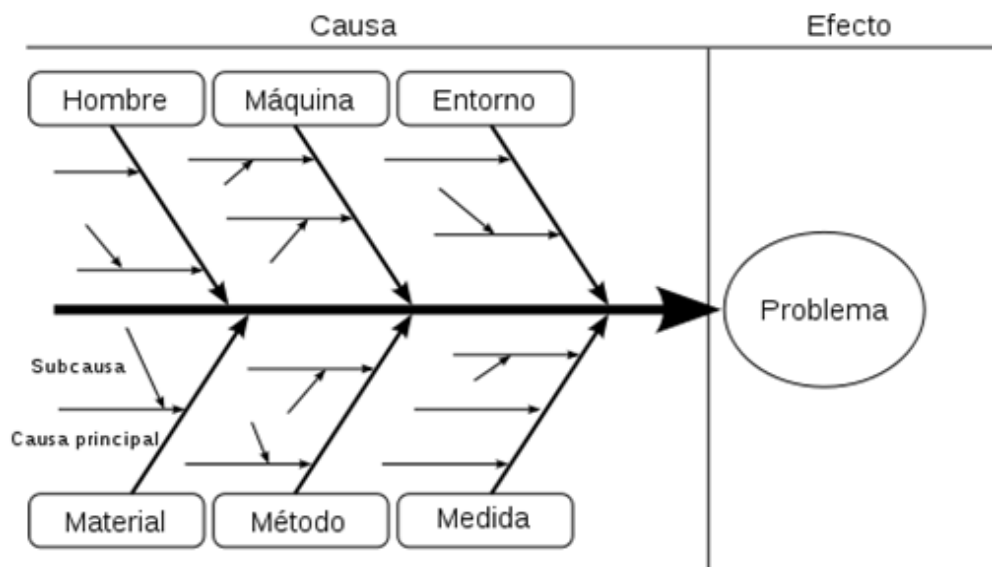
Fuente: Elaboración propia

El uso del diagrama DAP es importante porque nos muestra de forma sistemática el proceso y se enfoca en cada uno de los acontecimientos: esto nos ayuda a reducir demoras, ver la relación entre operaciones y a la vez combinar y simplificar operaciones.

### 2.11.2. Diagrama Causa - Efecto

Más conocido como el diagrama de Ishikawa, sirve para mostrar las reales causas del principal problema. Este diagrama consta de ramas en donde se desarrollan aspectos referentes a la empresa de estudio; por ejemplo: maquinaria, colaboradores, recursos o procedimientos. [48] Este diagrama desarrolla la relación de un efecto y las causas de manera concisa y precisa. En la cabeza del diagrama se denota el problema general, después se sigue una línea, más conocida como columna vertebral, seguida de líneas que salen de la principal, que son las espinas, en estas se describen las principales causas del problema general, de las “espinas” se pueden desprender más líneas y allí se describen las causas de manera más profunda. [49] Tal como se muestra en el gráfico [5].

[Gráfico 5] Diagrama de Causa – Efecto



Fuente: P.H. Gutiérrez “Calidad Total y Productividad” [48]

## **2.12. Metodología de las 5's**

Esta filosofía, nace de manera práctica en Japón, como respuesta a una necesidad de cambio en los comportamientos de los trabajadores para lograr mejores condiciones del ambiente en cada uno de los puestos de trabajo dentro de una organización, esta metodología compromete a los trabajadores y a la empresa con el objetivo de lograr más productividad y calidad en los servicios brindados.

El método de las 5S tiene esa denominación por la primera letra de cada una de las etapas escritas en japonés, esta metodología japonesa gestiona cinco principios simples [50].

### **2.12.1. Seiri (Separar)**

Seiri, significa clasificar, este procedimiento consiste en eliminar del área de trabajo todos los elementos que no son necesariamente utilizados para realizar un determinado trabajo, se aplica en áreas productivas, pero también en áreas de administración. Es importante preguntarse si este o aquel elemento podría ser utilizado en otra área o si se presenta una situación muy especial, y si hay dudas se recomienda desechar dichos elementos. La pregunta principal que debe hacerse es: “¿esto es útil o inútil?”. [51]

### **2.12.2. Seiton (Ordenar)**

Posterior al desarrollo del Seiri, se deben ordenar los elementos clasificados como necesarios, para que sean encontrados con facilidad cuando sean necesarios, designando un lugar específico para cada cosa. Existe un dicho muy común entre los trabajadores: “Lo ordenare mañana”, este pensamiento

es contrario al Seiton, dejando los equipos, herramientas y materiales muchas veces sin ordenar. La implementación de este paso indica:

- Delimitar las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Definir un lugar adecuado, para evitar un trabajo doble, poniendo cada cosa en un solo espacio.

En la ejecución de esta filosofía se define dónde colocar y cómo ordenar de acuerdo a su frecuencia de uso y tomando en cuenta estándares de seguridad, calidad y eficacia. El objetivo del Seiton es lograr un nivel de orden óptimo para producir con eficiencia y calidad, donde los colaboradores trabajen en un ambiente que favorezca un correcto desarrollo de sus funciones.

### **2.12.3. Seiso (Limpieza)**

Para el correcto funcionamiento de esta metodología es importante limpiar e inspeccionar el entorno; identificar los desechos de un área y eliminarlos, es decir mostrar anticipación, para prevenir. Su aplicación permite:

- Formar una cultura de limpieza como parte del día a día.
- Asumir la acción de limpiar como una actividad normal y no como una obligación.
- Enfocarse en la eliminación de los focos de suciedad antes que en la evaluación de sus causas.
- Conservar todos los elementos en condiciones adecuadas.

En los equipos, limpiar es la primera forma de inspección, es por ello que es una parte muy importante, gracias a ellos se identifican los problemas superficiales y que pueden tener como consecuencia problemas mayores. La regla dice que debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar y detectar para después corregir. Parte también importante de la limpieza es identificar los focos de suciedad y eliminarlos, si este proceso lo realizamos con frecuencia esto sería una pérdida de tiempo. El objetivo es tener los equipos en un óptimo estado, pero no desperdiciando tiempo en limpieza.

#### **2.12.4. Seiketsu (Estandarizar)**

Para consolidar los objetivos conseguidos con las tres primeras “S” es necesario estandarizar, formar la cultura para tener procedimientos de esta metodología día a día. “Un estándar es la mejor manera, la más rápida, la más práctica y fácil de trabajar para todos”. Generalmente se utiliza un documento en el cual se desarrollan los puntos de estandarización y se informa a la organización. Su aplicación permite:

- Mantener en el tiempo los niveles de las primeras “S”.
- Comprobar que se aplican correctamente.
- Culturar a los colaboradores de la importancia del desarrollo de estos estándares.
- En un futuro crear hábitos en la empresa, como el ordenar y limpiar.
- Evitar errores en la aplicación de las 5’S.



#### **2.12.5. Shitsuke (Disciplina)**

Disciplinar es convertir en un hábito la utilización de los métodos y adoptar la estandarización como un procedimiento normal en la organización. El desarrollo de esta etapa va ligada también con la implantación de la cultura de autodisciplina en los trabajadores, y hacer que perduren las demás “S”. Tener este principal propósito la hace una etapa fácil y a la vez difícil de implementar. Es fácil ya que se aplica de manera rutinaria y según las normas establecidas; y sirve para mantener el estado de la metodología. Pero también es difícil, ya que el éxito de aplicarla depende del nivel de grado de compromiso y la cultura de identificación alcanzada en los trabajadores con las 5S a lo largo de su desarrollo.

Las 5S enfocan el "mantenimiento integral" de la empresa, pero esto no quiere decir que se desarrollen estrictamente en el mantenimiento de equipos y máquinas, también engloba el mantenimiento del entorno laboral que es de todos. Es lo que en inglés se le da el nombre de "housekeeping", que traducido al español, se define como "gestionar de manera interna la mejora continua". [52]

#### **2.13. Capacitación para la mejora de Productiva**

Dentro de toda organización, sea de cualquier tipo, propósito o tamaño, existe un bien intangible que le da vida al funcionamiento de los procesos internos que en ella se dan. “Este bien es el capital humano, el cual sin importar la complejidad ni la validez del programa de selección que se aplique en una organización, siempre necesitará ser sometido a procesos de capacitación si se desea que éstos alcancen un máximo rendimiento y productividad en sus puestos, bien si es de nuevo ingreso o si ya tienen cierta antigüedad en la empresa”. [53]

#### **2.14. Gestión del Conocimiento en las Organizaciones**

La gestión del conocimiento, en una empresa, se define como la capacidad simultanea de analizar su ambiente (procedimientos) y hacer cambios para mejorar la dinámica de este, generalmente esta gestión se ayuda de gestiones de aprendizaje pasadas que haya tenido la organización, y propiamente de las habilidades de esta al cambio, para esto también se gestiona la cultura, la actitud y el compromiso. La gerencia debe planificar métodos correctos que ayuden al desarrollo de conocimientos en la organización, esta debe ser inculcada en toda compañía e innovar con más conocimiento, capacitar a sus colaboradores y convertirlos en producto tangible e intangible. Capacitar tiene como consecuencia, dentro de la empresa, la promoción del Capital intelectual. [54]

#### **2.15. Capital Intelectual**

Según Steward “Es el material intelectual, conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia, que puede utilizarse para crear valor. Las empresas deben incluir en sus planes estratégicos a su capital intelectual, como el rasgo diferenciador en el mercado, ya que su gestión efectiva, brinda como resultados, prácticas y métodos eficientes de producción, mejora el conocimiento del entorno económico y social e intensifica los procesos de innovación”. [55]

#### **2.16. Diseño y Distribución de Planta**

Se define como la distribución física óptima de los elementos que forman parte de un área industrial o de servicios. Esta distribución debe tomar en cuenta los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y otras actividades que se desarrollen en la organización. Una distribución de planta se puede aplicar en una distribución ya existente para mejorar o también puede ser una proyección de la distribución a futuro. [56]

Diseñar y distribuir un espacio de planta tiene como principal objetivo hallar una ordenación de las áreas de trabajo y de los elementos que sea la más eficiente en costos, tiempo, dinamismo entre áreas y seguridad para los trabajadores en la empresa. [57] Las principales ventajas de una buena distribución de planta son:

- **Mejora de Productividad**

Después de ejecutar una adecuada distribución de planta los elementos de que son afectados en diseño y distribución tienen como resultado el aumento de la productividad en general, algunos de ellos son la minimización de movimientos entre áreas y el mejor desempeño del colaborador.

- **Disminución de Retrasos**

Una adecuada distribución de operaciones evita que materiales, colaboradores y máquinas tengan que perder tiempo de espera. Se debe tener como objetivo principal, que la producción no toque el suelo

- **Optimización del Espacio**

Reducir las distancias de recorrido y distribuir adecuadamente las vías de recorrido, almacenes, máquinas y espacio de trabajadores, se aprovecha mejor el espacio. Fundamentalmente se debe utilizar varios niveles, de los más importantes es aprovechar el 3D para la dimensión y ahorro de superficies.

- **Reducción de Riesgos en el Trabajo**

El factor de seguridad desde la distribución es una perspectiva fundamental en el diseño, de esta manera se eliminan los elementos que obstruyan los pasillos; se disminuye riesgos, se reduce la probabilidad de accidentes, mejora la ventilación, la iluminación, etc.

- **Mejora del Ambiente de Trabajo**

En el diseño de distribución, la aplicación de la ingeniería contempla los pequeños problemas que afectan a los trabajadores, la radiación o las sombras en el área de operaciones, son factores que al solucionarse incrementan la moral del colaborador y siente que la gerencia se interesa en su ambiente laboral.

## **2.17. Tipos Básicos de Distribución de Planta**

A lo largo de la historia se generaron diversos diseños de distribución de áreas de planta, que han dado como resultado un aumento impresionante en los procesos productivos de organizaciones en todo el mundo. Todas estas propuestas son diferentes para cada proceso productivo que se analiza, porque no es igual distribuir los equipos de una panadería que la distribución adecuada para una planta de tratamiento de minerales. Por este motivo a continuación se muestran principales tipos de diseño de planta que van de la mano con varias características en cada tipo de proceso de producción en diferentes partes del mundo. [58]

- **Diseño de Posición Fija**

Este tipo de diseño se emplea en procesos productivos de gran escala. En el caso de un proceso consumo de grandes cantidades de insumos, los trabajadores, y los equipos, tiene como fin un objetivo específico (producto final), si es así, se define que el proceso es de diseño de posición fija.

- **Diseño Funcional**

Se utiliza el diseño de configuración funcional, cuando se produce por secciones, o en diversas áreas que simulan ser talleres en los cuales se desarrollan procesos para agregar valor a dicho producto. Estas secciones generalmente son agrupadas cada uno según distintas características que pueden involucrar tecnología, o técnica humana y como estrategia para satisfacer lo especificado en el producto final.

- **Diseño en Línea**

Este tipo de diseño es utilizado cuando en el proceso de producción se va uniendo distintos componentes que al final formarán el producto final. El equipo, maquinaria, insumos, recursos y personal involucrado se gestionan de manera estricta para un correcto ensamble y evolución del producto a lo largo del proceso.

## **2.18. Método Systematic Layout Planning - SLP**

La planificación sistemática del diseño es una forma organizada de llevar a cabo la planificación del diseño. Donde se analizan las relaciones entre las áreas, un patrón de procedimientos y un conjunto de convenciones para identificar, calificar, además de visualizar los elementos y equipos de las áreas involucradas en la planificación del diseño. [59]

## **2.19. Diseño como Producto**

Un diseño de planta es un producto, ya que un producto es la consolidación de una serie de componentes, partes o ingredientes en un producto final funcional. Se supone que este producto, ya sea por su forma, su producto químico las características, o la integración de los componentes, tienen un valor tal que el cliente puede venderlo y usarlo de forma rentable. De la misma manera, el diseño es una combinación de diferentes departamentos, áreas o actividades de funcionamiento que, cuando se combinan, funcionan correctamente, por tanto, este diseño tiene valor cuando se instala en beneficio de los usuarios, que en este caso serían las personas que operan y los propietarios de la empresa. [60]

## **CAPÍTULO 3**

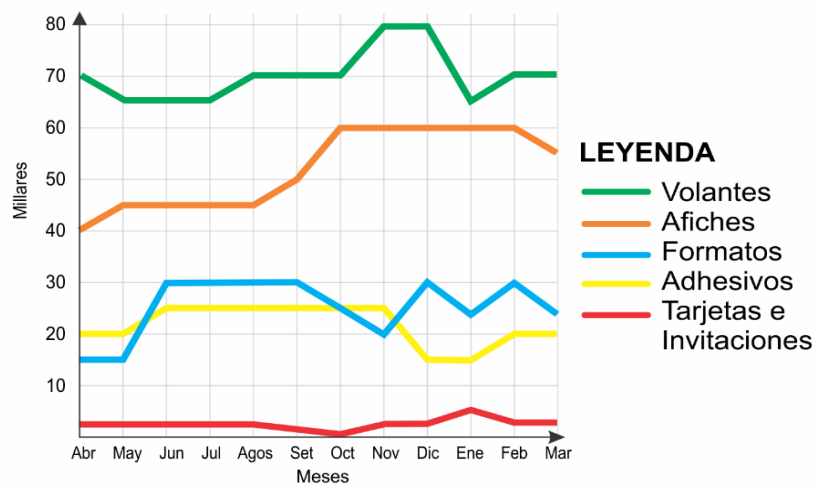
### **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

#### **3.1. Descripción de la Organización**

La empresa donde se desarrolla el presente proyecto es una “empresa industrial gráfica” que se ubica en el área gráfica del centro histórico de Arequipa, y desde 1995, provee a sus clientes de material gráfico, a través de los productos más demandados en el mercado.

Actualmente esta empresa se encuentra bien posicionada en el mercado local, es una de las empresas que produce el mayor número de volantes para publicidad, la producción varía entre los intervalos de 65 y hasta en los mejores casos 80 millares de unidades por mes. La producción de afiches también tiene una importante relevancia. A continuación, se muestra un cuadro con los índices de producción por meses, descritos en millares, de los principales productos que ofrecen.

Gráfico [6] Índices de producción Abril 2017 - Marzo 2018



Fuente: Elaboración Propia

### 3.2. Sector y Actividad Comercial

El sector al cual pertenece esta empresa es la industria gráfica y el giro del negocio según la clasificación por código CIIU es 1812. La actividad comercial que desarrolla es: Actividades de servicios relacionadas con la Impresión.

### 3.3. Perfil Empresarial y Principios Organizacionales

Esta empresa tiene los siguientes principios institucionales:

- **Misión**

Dar un servicio gráfico integral; satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes con calidad, rapidez y eficiencia. Impulsando a nuestros trabajadores hacia la excelencia.

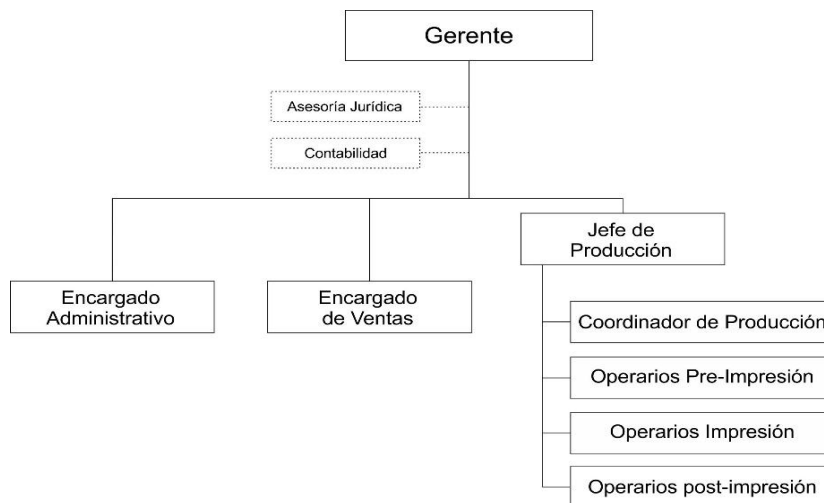
- **Visión**

Ser una empresa líder el sector gráfico de la ciudad, ofreciendo calidad en impresión a través de innovación tecnológica, trato al cliente y precios competitivos.

- **Diagrama Organizacional**

En esta empresa gráfica se tiene el siguiente diagrama organizacional, tal como se muestra en el gráfico. [7]

Gráfico [7] Diagrama Organizacional



Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Grupos de Interés en el Modelo de Negocio

- **Clientes:** Los clientes de esta empresa son personas naturales, también empresas privadas o diversas instituciones que requieran uno de los productos gráficos que se ofrecen. También es preciso indicar que la empresa no solo atiende a clientes en el medio regional, sino también atiende requerimientos del mercado nacional.
- **Proveedores:** Los proveedores de esta organización son principalmente Papeleras, ya que el papel es la materia prima fundamental para el desarrollo de las actividades gráficas. Dichos proveedores importan el papel desde diversos países, dependiendo del tipo de papel. Por ejemplo el papel Couché se importa de China y Europa; el papel folcote de Estados Unidos; el papel adhesivo de Colombia y los más comunes como bond y papel periódico se importan de Portugal, Indonesia. Además, estos mismos proveedores nos dotan de otros insumos



gráficos como tintas, rodillos, waípe, y distintos aditivos necesarios para el correcto desarrollo de las operaciones. Entre los principales proveedores tenemos a:

- Castillo Paper E.I.R.L.
  - JV Import S.R.L.
  - Garrafa Paper
  - Papelera Líder S.A.
  - Librería y Tipografía Ordóñez
- 
- **Socios Estratégicos:** Actualmente esta empresa tiene como socio estratégico a la empresa Techni Perú EIRL que se dedica al mantenimiento de maquinaria industrial, especialmente a la maquinaria gráfica; por lo tanto, el mantenimiento adecuado de las máquinas está garantizado con un buen programa de mantenimiento, que va desde la intervención mensual hasta la anual. Otro de nuestros socios estratégicos es Ferrostaal Perú S.A.C. que es una de las principales empresas destacadas en el mercado de la importación de maquinaria gráfica y que periódicamente nos hace llegar un reporte con lo último en tecnología de impresión utilizada a nivel mundial y que pueda importarse al Perú.

También se tiene como socios estratégicos a empresas que pueden complementar nuestros servicios gráficos, ya que muchas veces el cliente requiere servicios que la empresa no desarrolla pero que están ligados al entorno gráfico como las Gigantografías y Numeración, para ellos contamos con el soporte de “Artgel Publicidad” para el caso de las gigantografías y la empresa “Arcana S.R.L.” para el caso de numeración.

- **Competidores:** Son las empresas que ofrecen servicios gráficos, la empresa de este estudio se encuentra en el área gráfica de la ciudad y como consecuencia la competencia es directa y cercana, entre las principales empresas competidoras tenemos:

- Plubicont
- Logística AQP
- Gráfica Continental
- Gráfica Arcoiris
- Romaj Impresiones
- Impresionaqp
- Visión Gráfica srl.
- GraphEvolution
- Gráfica Ponce de León
- Publiglobalaqp

Cabe recalcar que la mayoría de estas empresas no tienen los mismos recursos gráficos de esta empresa, como las distintas máquinas de impresión y acabados.

- **Trabajadores:** Se hace especial mención a los colaboradores que en cada área se desempeñan, son personas con muchos años de experiencia en cada máquina y son pieza fundamental en el día a día; la mayoría tiene el conocimiento empírico, pero aun así logran excelencia en el desempeño de sus funciones. Por ello este proyecto contempla como factor clave la capacitación para los trabajadores y obtener mano de obra calificada que mejoren los procesos gráficos de la empresa. Actualmente dicha empresa cuenta con 13 trabajadores en el área de producción, que engloba los procesos de Pre-impresión, Impresión y Post-impresión.

### 3.5. Áreas de Producción de la Empresa

La empresa se divide en 2 áreas principales: la de administración y ventas y la de producción. Este estudio se enfoca fundamentalmente en el área productiva que a la vez se divide en:

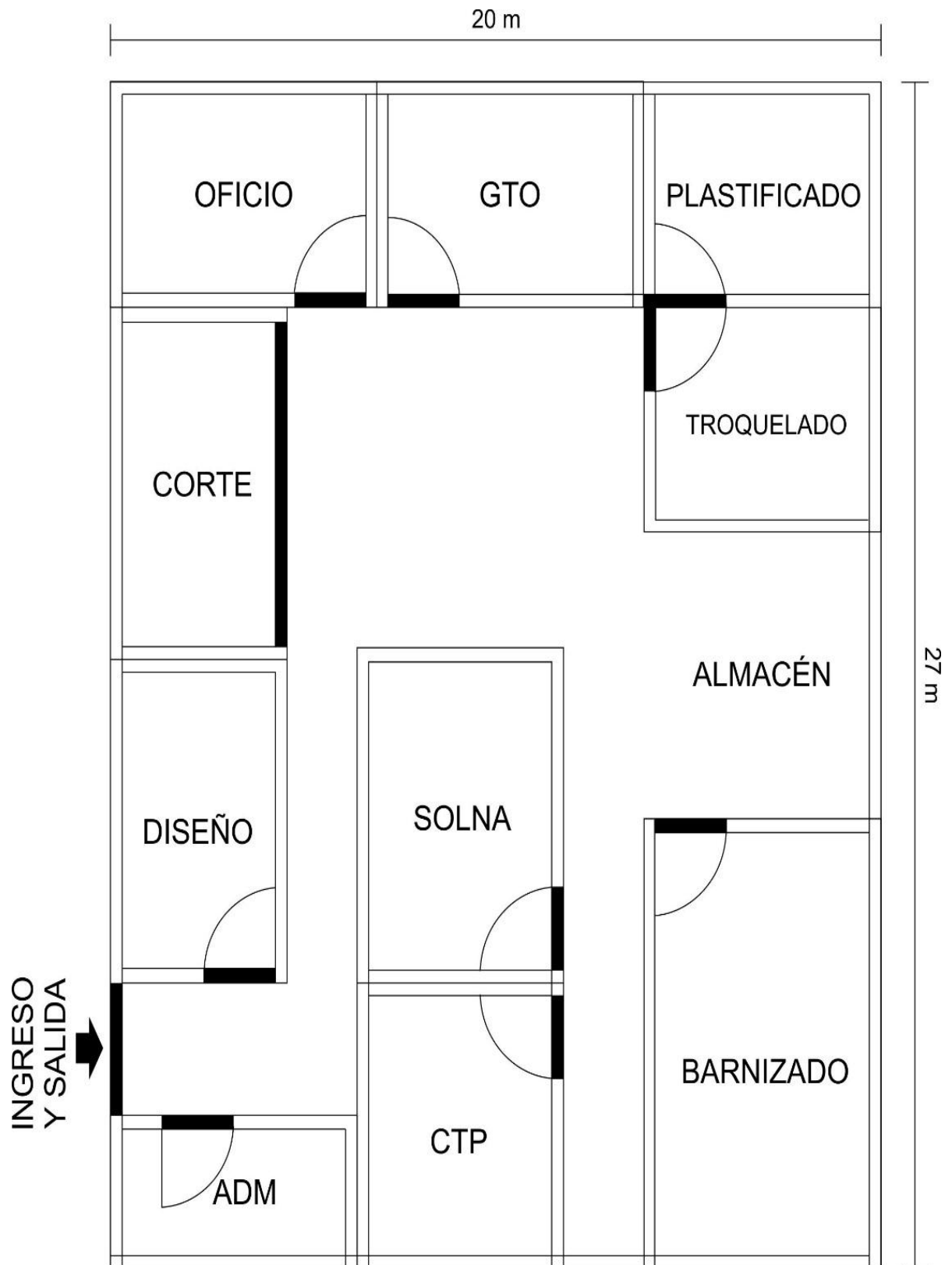
- **Área de Preimpresión:** En esta área se recepciona la materia prima (papel) y se procede a cortar de acuerdo con el requerimiento de impresión. También se genera el CTP que será utilizado en las máquinas en base a un diseño digital.
- **Área de Impresión:** En esta área se realiza el proceso de impresión en diversos formatos.
- **Área de Postimpresión:** En esta área se dan los acabados que pueden ser Barnizado, Plastificado (Brillante o Mate), y Troquelado.

### 3.6. Distribución de Áreas Actual

Las áreas de esta empresa están distribuidas de forma empírica, no sigue un modelo adecuado en base al proceso; con el transcurso del tiempo esta empresa ha añadido nuevas máquinas e implementado nuevos procedimientos; nunca se elaboró una investigación para determinar la distribución más óptima de todos los elementos que intervienen en el proceso, por ello, este proyecto también contempla como punto fundamental una adecuada redistribución de planta, que optimice el tiempo de traslado y dinamismo entre procesos. La distribución del área de producción debe girar en base a los procesos más representativos que son: el área de corte; el área de impresión donde operan 4 máquinas y el área de acabados donde operan 3 máquinas, como se muestra en el gráfico [8].

Esta construcción está hecha con material noble, incluyendo las divisiones entre áreas; siendo sus dimensiones de 20x27 metros, de forma rectangular, proporcionando una superficie de 540 metros cuadrados y contando con una sola entrada y salida.

Gráfico [8] Distribución actual de planta



Fuente: Elaboración Propia

### 3.7. Los Productos

Los productos desarrollados por la empresa son a medida y requerimiento del cliente.

A continuación, se presenta una lista de los productos elaborados por la empresa.

- Volantes
- Afiches
- Recibos
- Tarjetas
- Autoadhesivos
- Formatos varios

### 3.8. El Proceso Productivo

El proceso productivo comienza en el Área de Diseño, en la cual primero se hace el boceto y después mediante un software gráfico en computadora se traduce dicho diseño en formato digital. Los softwares utilizados en esta empresa son: Corel Draw para el tratamiento de vectores y Photoshop para el retoque fotográfico.

Una vez aprobado el diseño por el cliente y después de verificar las medidas en base a los requerimientos se procede a mandar dicho diseño a la máquina (CTPUV series 36) que genera el CTP que se utilizará en la máquina de impresión.

En la máquina de CTP se genera la placa a través de luz láser, que se expone sobre la placa y genera la separación por colores. Las placas pueden ser de los siguientes tamaños y se detallan en la siguiente tabla [2].

Tabla [2] Medidas de CTP por máquina

Máquina	Tamaño	Espesor
Gestener – chief	254 x 388 mm	0.15
Davidson 700	445 x 406 mm	0.15
Davidson 901 GTO	521 x 415 mm	0.15
Heidelberg Kord	650 x 550 mm	0.30
Heidelberg Zord	724 x 615 mm	0.30
GTO 52	520 x 400 mm	0.30
Heidelberg PrintMaster	745 x 606 mm	0.30
Solna 425	645 x 510 mm	0.30

Fuente: Elaboración propia

Después la placa se traslada a la máquina de impresión. Cabe recalcar que las placas CTP son sensibles a dañarse cuando son expuestas principalmente al sol y por ello deben ser trasladadas con cuidado, sin que la luz solar entre en contacto directo por tiempo prolongado con la misma.

Al mismo tiempo se hace el requerimiento de papel a alguno de nuestros proveedores evaluando precios y logística, después se recepciona el papel y se procede a introducirlo en la máquina cortadora (Guillotina Polar-Mohr 35), aquí se deben tomar en cuenta las especificaciones del trabajo, lo fundamental es que el operario de corte debe estar informado en qué máquina será impreso dicho material. Una vez cortado el material se expide hacia la máquina asignada donde será impreso.

El operario de cada máquina hace la recepción del material y la placa, esta se introduce en la máquina, después se procede a la impresión, en ella se evalúan diversos factores como la precisión de la impresión, saturación o la densidad de tinta en el impreso. Una vez terminada la impresión el operario comunica que ha terminado y el material impreso se traslada al área de corte o al área de acabado según el producto. Si no necesita acabado el área de corte se encarga de dar el corte final del trabajo. Si el material necesita algún tipo de acabado se traslada a la máquina de plastificado, barnizado o troquelado.

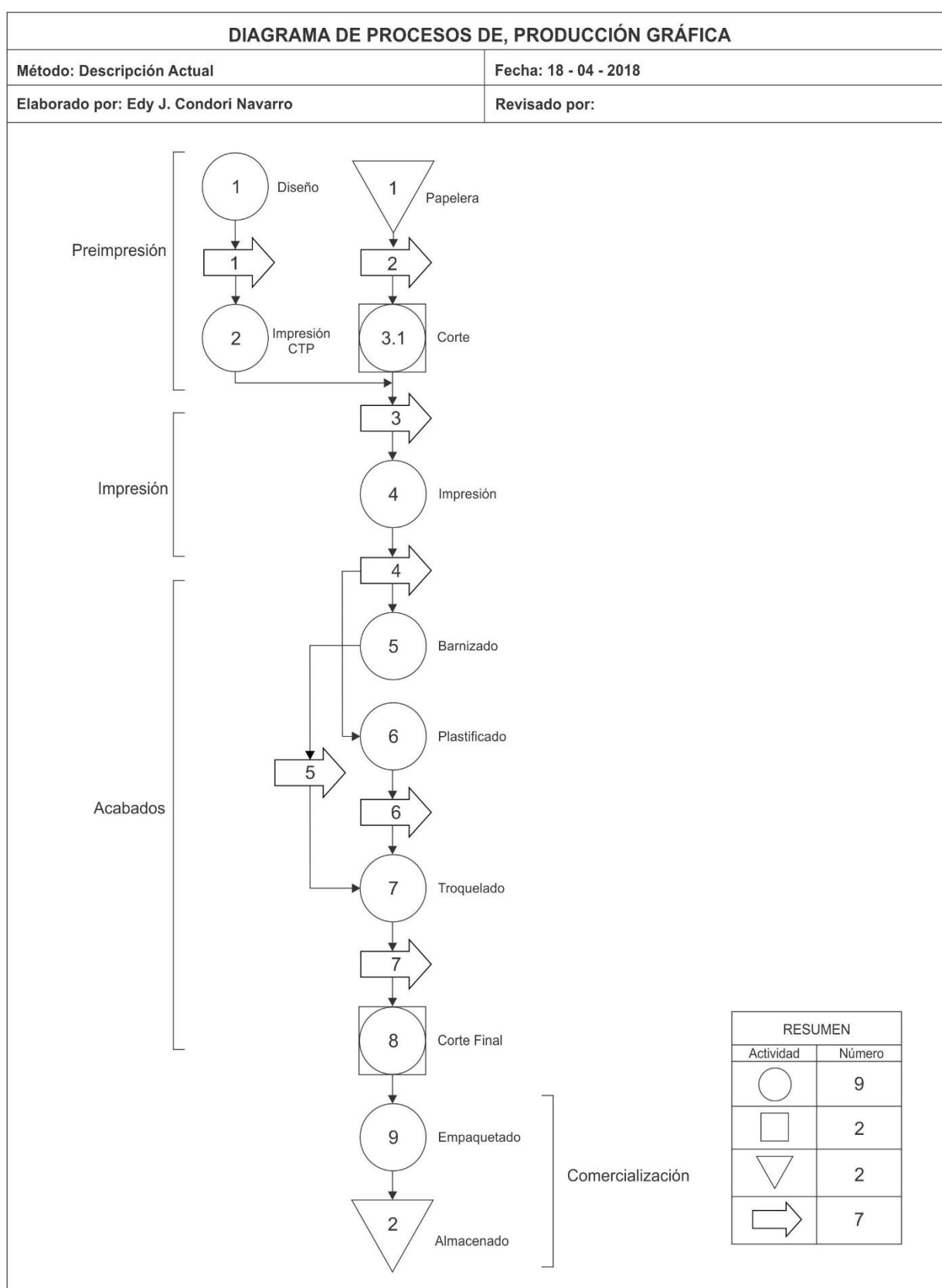
En la máquina de barnizado (Barnizadora EXP-35), se coloca el material y se impregna de un líquido que se encarga de dar brillo al material, después mediante luz ultravioleta se seca el líquido y al final el material termina caliente, por tanto, se debe dar un tiempo de enfriamiento del material para su traslado y corte.

La máquina de plastificado (RICAL), consta de rodillos que mediante presión y altas temperaturas recubre el material del plástico elegido, que puede ser brillante o mate. Ambos necesitan el mismo proceso y sólo se debe cambiar los rodillos según requiera el acabado.

La máquina de troquelado (Troqueladora Súper Vinco), se encarga de dar un corte basado en un diseño especial, generalmente aplicado para acabados en invitaciones, folder o diseños en material adhesivo.

A continuación, se muestra el gráfico [10] de los procesos productivos en la empresa.

Gráfico [9] Diagrama de Procesos DAP



Fuente: Elaboración Propia



### 3.9. Descripción de las Máquinas

A continuación, se muestran las máquinas que se operan a lo largo de todo el proceso productivo de esta empresa.

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN
	<b>Solna 425 PLUS</b> Consta de 4 cuerpos, uno para cada color, de esta manera se logra la impresión final de una sola pasada, el tamaño máximo de impresión es (620mm x 430 mm), produce afiches de largo tiraje, siendo una de sus características la rapidez. Su fabricación de origen sueco.
	<b>GTO Heidelberg SpeedMaster</b> Al igual que la anterior consta de 4 cuerpos, pero la diferencia es en el tamaño de impresión con un máximo de (500mm x 350mm), generalmente usada para la impresión de pequeños afiches en formato A-3 publicidad o formatos mayores que oficio como los fólderes. Su fabricación es de origen alemán.
	<b>Offset Davidson 501</b> Normalmente se utiliza para impresiones de recibos y formatos pequeños con un máximo de (380mm x 280mm). Actualmente esta empresa cuenta con dos de estas máquinas, completamente operativas. Su fabricación es de origen estadounidense.



#### **Barnizadora EXP-75**

Este es un equipo de alta velocidad, y cuenta con una unidad de secado con 6 lámparas para acelerar el proceso de secado, además permite pasar papeles desde 60 hasta 450 gramos. Es una de las mejores alternativas en cuando al barnizado U.V.



#### **Plastificadora/Laminadora RICAL**

La plastificadora que opera en esta empresa tiene hasta 80 cm de área de plastificado, los rodillos se colocan en los ejes de rotación, dependiendo del acabado deseado (brillante o mate). Otro rodillo adhiere el plástico al material mediante el uso de calor. Su fabricación es de origen brasileño.



#### **Troqueladora Súper Vinco**

Tiene un área de troquel de máx. (92 x 126 cm.) Marca súper vinco de origen brasileño. Cuenta con barra de seguridad y sistema de pliego a pliego. Con bomba de lubricación central.

	<p><b>Guillotina Polar-Mohr 115</b></p> <p>Esta guillotina cuenta con un panel de control incorporado y arreglado con secuencias de repetición se pueden guardar en una de las 198 posiciones de memoria disponibles, tiene un máx. De área de corte de (630 x 880 mm) y es de origen alemán.</p>
	<p><b>CTPUV Series 36</b></p> <p>Cuenta con un gran número de opciones de láser y velocidad, con una opción de auto-cargador y con una resolución de hasta 300 ppp. El tamaño máx. de placa es (925mm x 670mm) y el min. (240mm x 320mm)</p>

### 3.10. Análisis de Situación Actual

Para la identificación de las causas del problema general, se coordinó una reunión con cada uno de los operarios del área productiva. Un operario de corte, uno de la máquina de CTP, dos operarios de las máquinas Offset Oficio, dos de la máquina Solna, uno de la máquina Heidelberg GTO, dos de la máquina de barnizado, dos de la máquina de plastificado y uno de la máquina de troquelado. Se definió un representante de cada proceso y tuvieron una semana para determinar los problemas que se tienen en cada uno de ellos, a todos los representantes se les dio un formato en el cual describirían dichos problemas. (Anexo 1)

Al cabo de una semana, en otra reunión, los representantes de cada proceso entregaron los formatos llenos (Anexo 2), en dicha reunión se intercambiaron puntos

de vista entre la gerencia y los trabajadores sobre los problemas comunes que ocurren durante el proceso productivo.

### **3.10.1. Identificación y Definición de Problemas**

Se hizo un consolidado de los problemas identificados por nuestros operarios, agrupándolos por subprocesos que se detallan a continuación:

#### **En las Áreas de Preimpresión (Corte y CTP)**

- No existe un adecuado contenedor de material sobrante de corte.
- Existe derrame de aditivos en el área de CTP.
- Existen elementos que obstruyen los procesos.
- No hay orden en el proceso de corte, el material se amontona.
- La clasificación de material sobrante no es adecuada.
- No hay adecuada limpieza en el área de corte.
- No hay conexión fluida entre las áreas de CTP y el área de Diseño.
- No existe un adecuado traslado del papel cortado hacia impresión.

#### **En las Áreas de Impresión (Máquinas Offset)**

- El CTP demora en llegar a las máquinas oficio.
- El papel llega a veces maltratado a las distintas máquinas de impresión.
- No hay una adecuada gestión de las placas después de imprimir.
- En cada máquina hay mucho material amontonado a lo largo de los diferentes periodos que no ha sido recogido.
- Se tienen partes de la carcasa de las máquinas que no es utilizada.  
Casos puntuales, máquina oficio y GTO.
- Hay partes sucias por derrame de líquidos y grasas de máquinas en pisos.
- En todas las máquinas se observa desorden de tintas, aditivos e insumos utilizados.

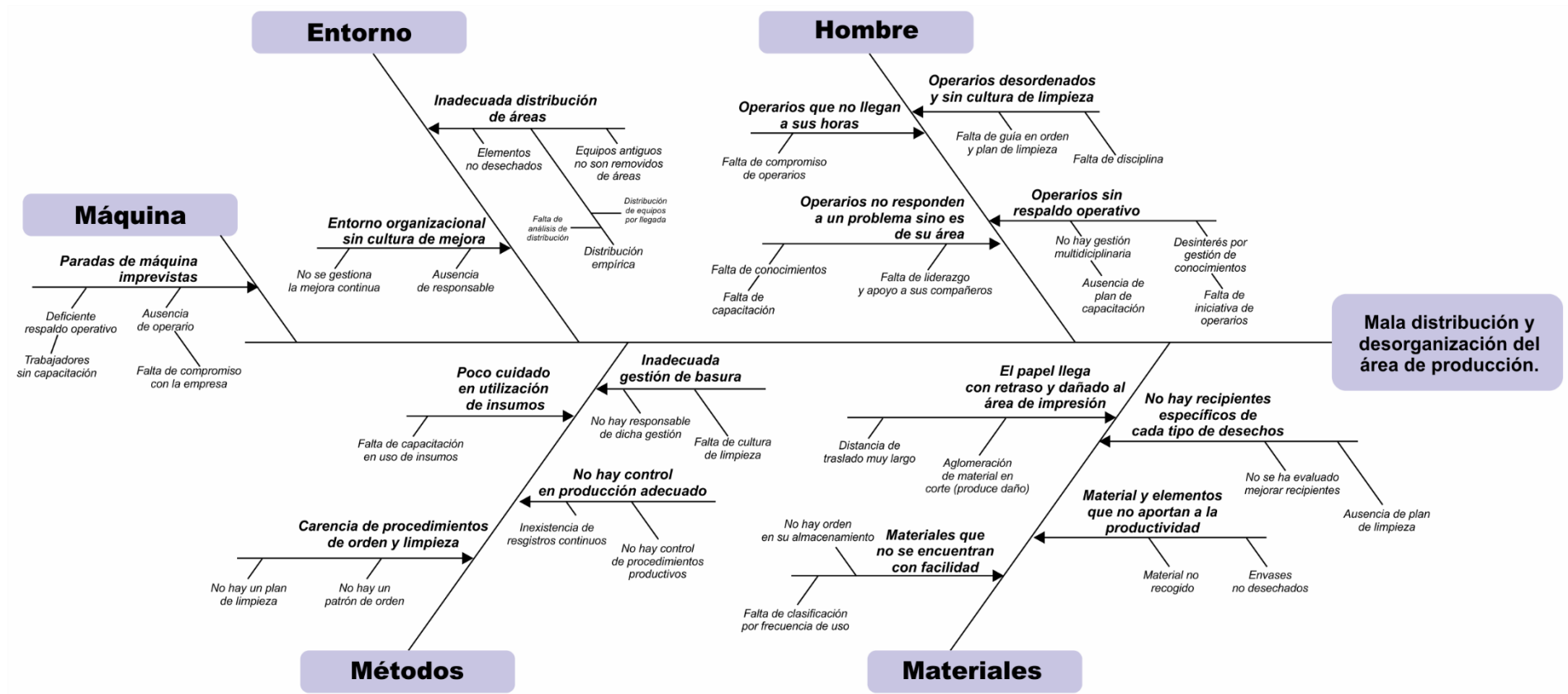
- Los operarios no tienen sustituto, si uno falta la máquina no opera.
- Existen elementos que no aportan en los procesos.

#### **En las Áreas de PostImpresión (Plastificado, Barnizado, Troquelado)**

- En el plastificado hay desperdicio plástico que no se recoge adecuadamente.
- En el barnizado los aditivos no están clasificados.
- No hay adecuada gestión de rollos ya usados.
- Existen troqueles que ya no sirven y no se botan.
- Hay mucho desperdicio de material troquelado que no se limpia adecuadamente.
- No hay un relevo de operario adecuado para todas las máquinas del área.
- No hay conexión fluida con el área de corte.
- Existen elementos que no aportan y obstruyen en los procesos.

A continuación, se presenta el análisis del problema general que afecta el área productiva de la empresa, para identificar las principales causas de la no optimización; se utiliza las distintas opiniones recogidas de los operarios y gerencia. Las categorías utilizadas son: Entorno, Hombre, Métodos y Materiales. Es importante subrayar que la categoría “Máquina” no es nombrada ya en el ámbito de funcionamiento y mantenimiento de cada una de las máquinas de esta empresa está a cargo de una empresa externa y dicho factor, se encuentra solventado de manera óptima. (Anexo 3).

Gráfico [10] Diagrama de Causa – Efecto



Fuente: Elaboración Propia



### 3.10.2. Materiales

Actualmente en esta empresa hay muchos elementos que interfieren con el desarrollo normal de las operaciones, tiene todo tipo de elementos que van desde cajones de placas de CTP, bidones, cajas de papel, rodillos, partes de máquina, rollos de plástico usado, envases de tinta, placas usadas, hasta una gran cantidad de papel en todos los formatos y cantidades. Esta aglomeración de papel es consecuencia de impresiones mal ejecutadas, formatos que no han sido entregados o recogidos; a lo largo de los años poco a poco este material se ha ido acumulando sin que no haya alguien que se encargue de clasificar lo que sirve o lo que debe ser desechado y dar a cada elemento que no ayude en el desarrollo productivo un destino final adecuado. A continuación, en la imagen [1], se muestra algunos de los elementos más comunes que no aportan a la producción.

Imagen [1] Elementos sin clasificación



Fuente: Elaboración propia

El papel, como materia prima, es uno de los elementos más importantes en la industria, en esta empresa el papel se ve afectado

principalmente porque no se traslada adecuadamente del área de corte a la impresión y viceversa. La distancia es una de las principales causas que afectan el papel, las puntas de resmas y en tamaños más pequeños, este efecto es mucho más notorio teniendo como consecuencia que no se desarrolle una impresión óptima.

Otro aspecto referido a los materiales son la distribución y utilización de elementos de uso en las diferentes áreas, principalmente en el área de impresión, como se muestra en las imágenes [2], las tintas no tienen un lugar fijo ni tienen orden en su almacenamiento, tampoco hay un orden que describa alguna característica para el uso de cada elemento. Al igual en el área de barnizado, los distintos aditivos de barniz tampoco están ordenados, las herramientas también son elementos que en distintas áreas no se encuentran ordenadas, sólo en el área de CTP e impresión oficio se registra un cajón de herramientas.

Imagen [2] Elementos sin orden en área productiva



Fuente: Elaboración propia



### 3.10.3. Métodos

#### Gestión Inadecuada de la Basura

Los desechos de este tipo de industrias, principalmente el papel como materia prima, tiende a ser reutilizados. Actualmente esta empresa vende el papel sobrante principalmente del área de corte, pero no hay una adecuada gestión de este, tampoco se cuida que no se junte con residuos orgánicos y materiales que no sean papel (plásticos). Por ello la importancia de no botar el papel a la basura. El área de corte, el refile del material actualmente se junta (o se intenta juntar) en un costal, como se muestra en la imagen [3], puntualmente si dichos desechos de material no entran en el costal; ya sea por falta de pericia del operador o rapidez en la ejecución del trabajo; este material cae al suelo y ahí se queda; esto tiene como resultado la aglomeración de refile y retazos de papel en el día a día.

Imagen [3] Contenedor de papel actual

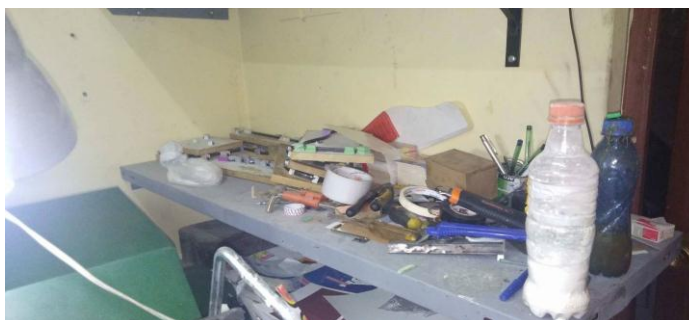


Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto que los operarios emplean un tiempo en barrer dichos desechos al final del día o al inicio de otro, esta limpieza se hace sólo con la intención de que haya más espacio donde botar papel y no hay una limpieza a profundidad, ni se evalúa un cambio de recipiente que ayude mejorar el proceso de desechar el papel producto del corte.

Otra de las áreas donde no hay un adecuado método de gestión de desechos y orden es el área de troquelado, en dicha área los troqueles se encuentran desordenados, se mezclan con herramientas y en su mayoría dichos troqueles se utilizan una sola vez, después de eso no se desechan o se guardan apropiadamente, como se muestra en la imagen [4] y se amontonan en lugares donde supuestamente no obstruyen el proceso, pero esto representa desorden y la desorganización de almacenaje. Otra de las áreas donde el método de trabajo genera desechos es el área de impresión oficio, como se observa en la imagen [5], donde se encuentran materiales y restos de empaque de material a utilizado en el proceso de impresión.

Imagen [4] Inadecuado desecho de troqueles



Fuente: Elaboración propia

Imagen [5] Desechos en el área de impresión oficio



Fuente: Elaboración propia

La falta de control productivo va de la mano con la falta de cultura de limpieza y orden en los trabajadores, como se observa en las siguientes imágenes [6]; todas las áreas de la empresa operan en condiciones inadecuadas en referencia a esos aspectos. Por ejemplo, en el área de GTO se hace una limpieza general a la semana, los trabajos que deben ser entregados están junto al suelo y al lado de basura.

Imagen [6] Ejemplos de inadecuadas condiciones



Fuente: Elaboración Propia

En el área de plastificado los plásticos generados de la máquina no se desecha hasta que la situación obliga a hacerlo, durante toda la semana se registra una acumulación de todo tipo de plástico; tanto de rollo brillante como mate y a la vez el método de gestión de los rollos de plástico (nuevos y usados) provoca demoras a la hora de su utilización, porque se debe buscar entre desechos el material a ser utilizado, como se muestra en la imagen [7].

Imagen [7] Situación actual de área de plastificado



Fuente: Elaboración propia

#### **3.10.4. Hombre**

##### **Operarios sin Cultura de Limpieza**

Actualmente en el área productiva se desenvuelven 13 operarios, a lo largo de los años los procedimientos han sido los mismos y, por tanto, no se ha corregido la cultura base de producción. Uno de estos factores que ayudan a la productividad en cualquier organización es la limpieza. En esta empresa la limpieza se ha dejado de lado y se ha asimilado como un agente cotidiano dentro

de los procesos. Los operadores no tienen orden en el uso de sus herramientas de trabajo diario, existen espacios donde tintas y elementos de impresión están juntos exponiéndose a una contaminación, el waípe utilizado para limpiar los rodillos de máquina son amontonados en espacios de tránsito o al costado de las máquinas, imagen [8], dichos elementos muchas veces no se recogen con efectividad y se quedan en la máquina por un tiempo indeterminado como se muestra a continuación.

Imagen [8] Elementos contaminantes de máquina oficio.



Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que, en dicha empresa, no existe una guía de orden y limpieza que ayude en la gestión de estos aspectos. Sin duda, cambiar la perspectiva de los operarios en la cultura y hábitos de orden y de limpieza representa un reto crucial para conseguir los objetivos de productividad.

### **El Respaldo Operativo de los trabajadores**

En esta empresa hay compromiso de los trabajadores cuando realizan sus funciones, la calidad del producto final es alta y los

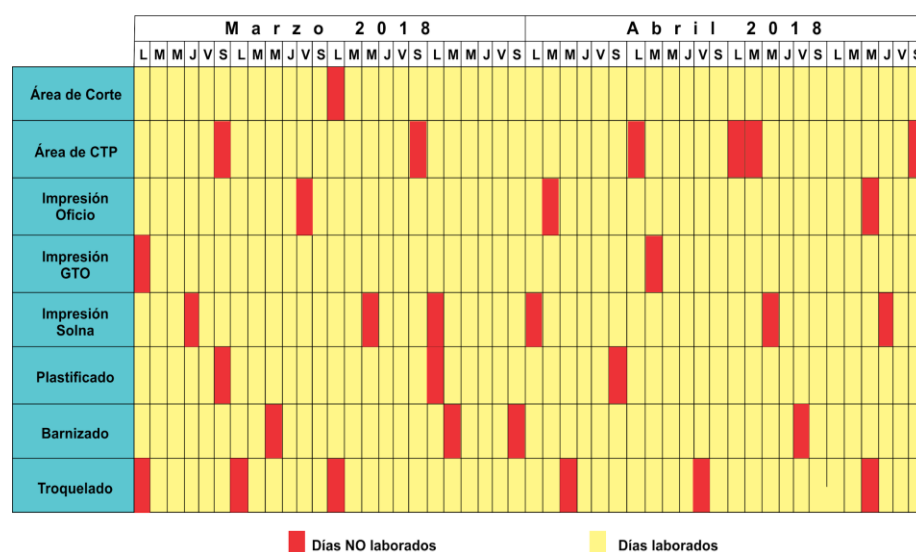


clientes están satisfechos con los resultados, no hay registros frecuentes de quejas después de haber entregado un trabajo; pero en este aspecto también es importante mencionar que cuando ocurren incidentes que requieren que algún operario realice funciones diferentes a las que realiza día a día, éstos no demuestran apoyo o intención de ayudar a otros operarios, el principal problema es que no están capacitados en el manejo de otra máquina que no sea la que ellos operan desde hace años; la falta de estos conocimientos tiene como resultado una máquina parada y por tanto un efecto negativo en la producción.

Por ello, otro de los aspectos que afectan la productividad de esta organización es la nula respuesta a la ausencia de operadores, si bien es cierto que en toda organización hay una tasa de ausentismo, este no debe afectar de manera significativa al desarrollo de las diferentes operaciones. La gerencia de la organización ha detectado que uno de los principales problemas que afecta una producción óptima es el ausentismo de los trabajadores. Cada uno de los procesos tienen personal definido, y al ausentarse uno, no se cuenta con un personal de respuesta que pueda afrontar dichas tareas.

A continuación, se muestra el gráfico [11] con el nivel de ausencia de trabajadores de cada proceso del área de producción; en los últimos dos meses.

Gráfico [11] Diagrama de asistencias marzo – abril 2018



Fuente: Elaboración Propia

Según el diagrama mostrado, en los dos meses de evaluación se observa ausencia de operadores en el área productiva en un 8% del total de días laborables. La organización no tiene una respuesta a estas ausencias; esto va en demérito de lograr una producción óptima y es uno de los principales problemas a resolver mediante el desarrollo de un plan de capacitación.

### 3.10.5. Máquina

Al hacer el análisis en base al factor máquina se tiene como resultado tiempos muertos de producción, en el cual las máquinas de distintos procesos deberían estar funcionando pero que, sin embargo, no lo están. Uno de los procesos críticos es la máquina Solna 425 y máquina del área de CTP, en estas dos máquinas la causa principal de dicho problema es la inasistencia de operarios y falta de apoyo. Puntualmente, en la máquina Solna 425, por sus dimensiones, se necesita dos operarios; se identifica que uno de

ellos falta de manera reiterada y perjudica la normal producción, el operario restante que acude de manera normal no tiene un respaldo operativo para el funcionamiento de la máquina ya que ninguno de los otros operarios está capacitado para la operación de esta. Por ello, y en base a no perjudicar la producción, se identifica como factor de solución la gestión del conocimiento gráfico en los operarios y en procesos críticos de la empresa.

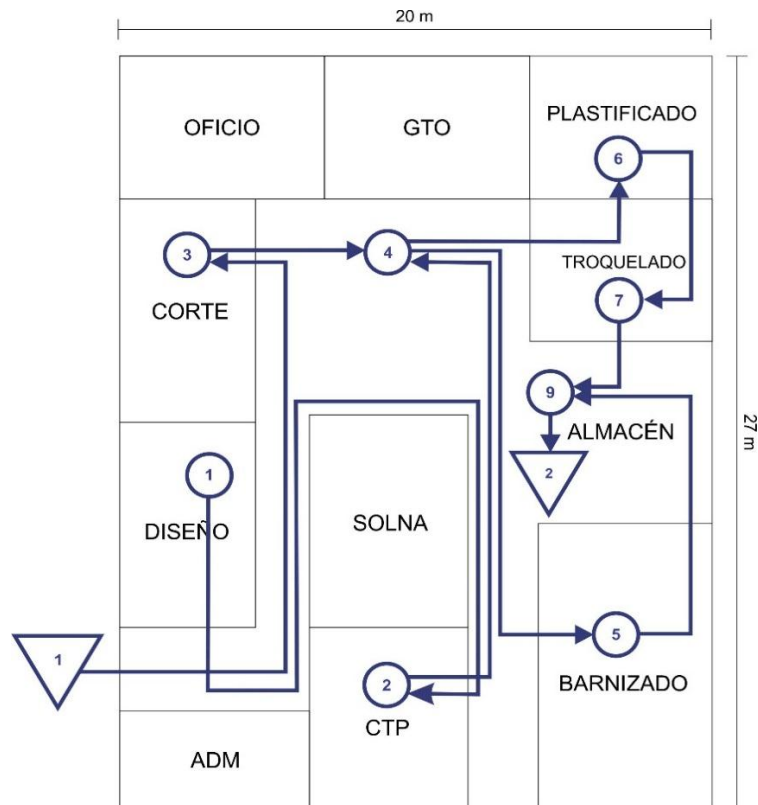
### **3.10.6. Entorno**

#### **Mala Distribución del Área**

En esta empresa el recorrido que se hace actualmente para ejecutar cada uno de los trabajos no es adecuado, como se muestra en el gráfico [12], donde el recorrido que se realiza se cruza muchas veces y no tiene un sentido lineal de procesos que sería lo más óptimo en un proceso que comprende diferentes etapas. El punto más crítico es el recorrido que tiene que hacerse entre el área de CTP y el área de diseño ya que durante el día estas dos áreas tienen muchas interacciones; otras dos áreas que tienen estos problemas son el área de barnizado y el área de corte, ambas se encuentran lejos, aun sabiendo que el área de barnizado es un área de acabado y el material debe ser sometido al corte final.



Gráfico [12] Diagrama de Recorrido



Fuente: Elaboración Propia

La causa principal de esta mala distribución es el espacio ocupado por cada una de las máquinas que componen el área productiva, además de los elementos que no son de utilidad y no son desechados; todo esto da como consecuencia una distribución empírica a lo largo de los años. Dicha distribución, se da a consecuencia de la llegada de máquinas nuevas, la logística que comprende el transporte de estas máquinas genera que se coloquen en el lugar más adecuado según los trabajadores y la gerencia sin hacer un estudio previo de cuál sería la manera correcta de distribuir sus operaciones, según se recoge en la tabla [3] la llegada y renovación de máquinas a lo largo de los años.

Tabla [3] Año de llegada y renovación de máquinas

<b>Año de llegada y renovación de máquinas</b>			
<b>Máquinas</b>	<b>Año y Renovación</b>		
<i>GTO</i>	<i>2008</i>	<i>Renovado</i>	<i>2014</i>
<i>Guillotina</i>	<i>2003</i>	<i>Renovado</i>	<i>2013</i>
<i>Solna 425</i>	<i>2014</i>	<i>No renovado</i>	<i>-</i>
<i>Plastificadora</i>	<i>2009</i>	<i>No renovado</i>	<i>-</i>
<i>Barnizadora</i>	<i>2010</i>	<i>No renovado</i>	<i>-</i>
<i>CTP</i>	<i>2016</i>	<i>No renovado</i>	<i>-</i>
<i>Troqueladora</i>	<i>2010</i>	<i>No renovado</i>	<i>-</i>
<i>Dadvinson Oficio</i>	<i>2004</i>	<i>Renovado</i>	<i>2013</i>

Fuente: Elaboración propia

Otro punto importante es que en esta empresa no se encuentran registros de una evaluación en este ámbito, por ejemplo, las áreas de CTP y diseño no tienen una comunicación fluida, siendo estas dos áreas de muchas interrelaciones a lo largo del día, de la misma manera el área de barnizado que es un área de acabado no tiene comunicación fluida con el área de corte, en el caso de la máquina de barnizado esta no se ha renovado y se ha ido colocando en un área lejana al área de corte.

Una buena decisión empírica se da por ejemplo en el área de la guillotina de corte ya que se instaló cerca a la entrada principal, ya que la materia prima que es el papel llega y debe cortarse, evitando largas distancias de recorrido que lo pueden dañar. Otras áreas que evaluar son el área de impresión oficio y GTO, dos áreas que si bien es cierto se complementan no tienen una adecuada comunicación con el área de CTP que se encuentra lejana, así que

si una placa de impresión sale defectuosa no se resuelve dicho problema de forma inmediata. Se necesita hacer una evaluación de las áreas que más se interrelacionan y en base a estas hacer una adecuada distribución que simplifique los desplazamientos en general.

### **Entorno Organizacional**

En toda organización, para mejorar, se necesita gestionar diversos factores; como la estandarización de procedimientos, capacitación a los trabajadores, mejora de condiciones ambientales, la calidad como factor interno y externo, etc. En el caso de esta organización en sus más de 20 años de funcionamiento nunca se ha gestionado una cultura de mejora como tal, ni una capacitación que resulte básica para comenzar cualquier cambio y mucho menos un plan de mejora en ámbitos de procedimientos o hábitos de producción. Si bien es cierto es una de las empresas más demandadas en el sector gráfico de Arequipa esto quedaría en otro contexto si se aplicaran políticas de mejoras productivas de manera interna en la organización.

El principal responsable de esta gestión debería ser la gerencia, pero esta no asume tal responsabilidad ya que la empresa genera buenos ingresos, no hay problemas con los clientes y las operaciones han adquirido cotidianidad (con errores) con el paso de los años.

Luego de haber listado los problemas, detallados por los operarios y la gerencia, y en base a lo descrito en el diagrama de Ishikawa,

se concluye puntualmente que los principales problemas a ser solucionados son:

1. Orden y Clasificación de materiales y elementos de cada uno de los diferentes procesos.
2. Limpieza en cada área.
3. Gestión de desperdicios de cada área.
4. No se gestiona el capital humano para el manejo de maquinaria.
5. No hay respuesta adecuada a la ausencia de operadores que afecta la producción.
6. Tiempos de traslado de material e insumos entre las áreas de producción.
7. Interrelaciones entre áreas poco óptimas en relación con el proceso principal.

Se procede a agrupar los problemas encontrados para resolverlos utilizando herramientas y métodos de ingeniería, que serán desarrollados en el siguiente capítulo. Para los puntos 1,2 y 3 se utilizará la metodología de las 5's, la solución a los puntos 4 y 5 se afrontará con un el desarrollo de un plan de capacitación y, por último, para los puntos 6 y 7 se propondrá una redistribución de planta con el método SLP (Systematic Layout Planning).

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE PROPUESTAS**

#### **4.1. Implementación de las 5 S's**

##### **4.1.1. Consideraciones para Implementar las 5S**

Primero se describe las características necesarias para una correcta implementación de esta metodología. Estos son algunos de los puntos que deben tomarse en cuenta:

- Primero se debe capacitar de forma específica sobre la filosofía de las 5S y de forma general sobre la metodología de la manufactura esbelta; esta debe llegar a involucrar a los gerentes, personal administrativo y cada uno de los operadores.
- Se debe informar a cada una de las personas involucradas en la empresa el objetivo que se desea alcanzar con la implementación de esta metodología, sobre todo al personal del área de producción, para que se familiaricen con las 5'S desde antes de iniciar las actividades.
- Para facilitar los procedimientos de implementación se pueden formar equipos entre los mismos operarios, es también recomendable designar un líder de cada equipo; que puede ser elegido por ellos mismos o en

base a sus competencias o experiencia. Esto con el fin de recoger informes puntuales, observaciones y comentarios a lo largo del proceso.

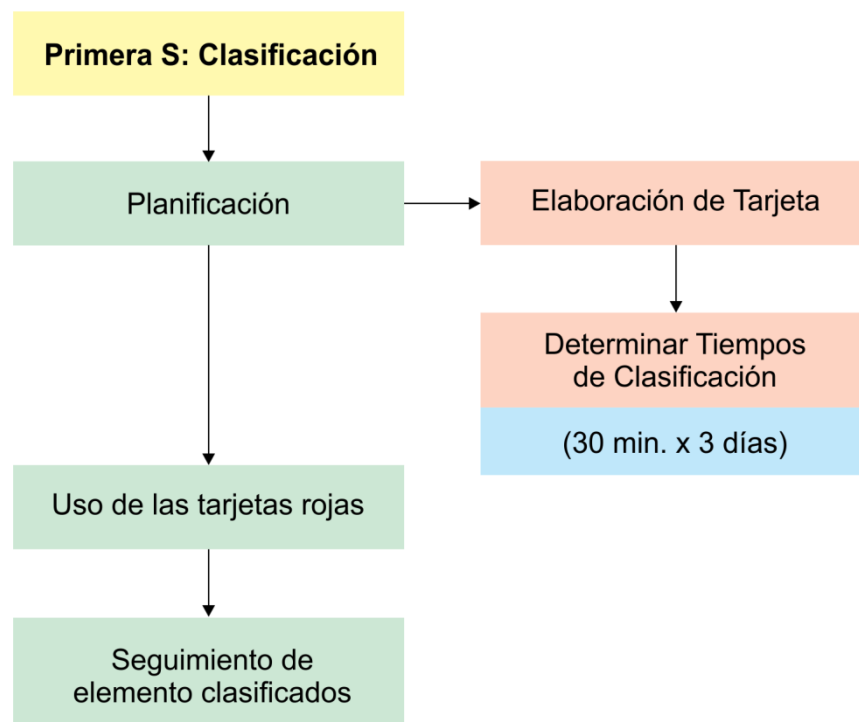
#### 4.1.2. Implementación de la Primera S (Seiri-Clasificar)

El objetivo que se persigue con la clasificación es tener siempre a la mano las herramientas y elementos necesarios para los procesos, y que los elementos innecesarios sean almacenados en un lugar adecuado o desechados.

En esta empresa se diagnóstica que hay muchos elementos que están en el área y que no se relacionan con los procesos, por lo tanto, el punto de partida es desechar los elementos que no aportan al desarrollo de los procesos y que ocupan espacio innecesario.

A continuación, en el gráfico [13] se muestra un diagrama mostrando los pasos propuestos para el desarrollo de la implementación de la clasificación.

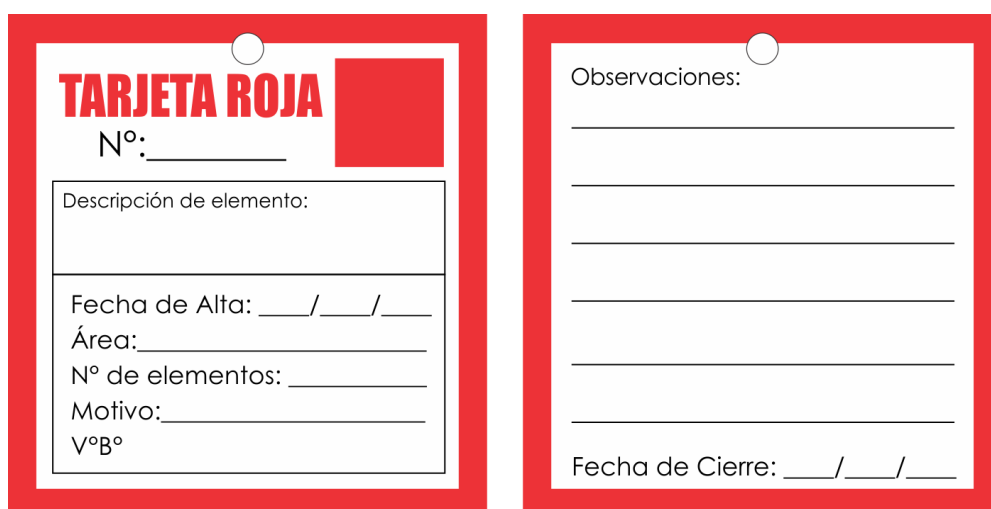
Gráfico [13] Proceso de Implementación Seiri.



Fuente: Elaboración Propia

Para la implementación de esta primera S se propone utilizar la herramienta de las tarjetas rojas, dichas tarjetas describen la fecha, el área específica donde se colocan, el nombre del elemento y el número de elementos que puede contener una misma tarjeta. Dicha tarjeta también contendrá un espacio para colocar el destino final del elemento, que puede ser transportado hacia otra área para ser utilizado o desechado. Por último, la tarjeta tiene un espacio para algunas observaciones o comentarios. El formato de tarjeta se puede observar en el gráfico [14].

Gráfico [14] Formato de Tarjeta Roja



The image shows two side-by-side red-bordered cards. The left card is titled 'TARJETA ROJA' in bold red letters. Below the title is a red square. Underneath is a line for 'Nº:'. Below that is a box labeled 'Descripción de elemento:'. Below the box are lines for 'Fecha de Alta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_', 'Área: \_\_\_\_\_', 'Nº de elementos: \_\_\_\_\_', 'Motivo: \_\_\_\_\_', and 'VºBº \_\_\_\_\_'. The right card has a line for 'Observaciones:' followed by five horizontal lines. At the bottom of the right card is a line for 'Fecha de Cierre: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_'.

Fuente: Elaboración Propia

Se debe dar mucha importancia al tiempo de implementación de estas tarjetas ya que cuando se inicia con los procedimientos, el personal operativo se encuentra motivado e identificado con el objetivo de clasificar, pero se sabe que con el paso del tiempo se pierde el interés. Por lo tanto, ejecutar y culminar esta implementación en el menor tiempo posible resulta trascendental. A continuación, se muestran algunas imágenes [9] de elementos etiquetados con la tarjeta roja.

Imagen [9] Elementos etiquetados con la tarjeta roja



Fuente: Elaboración propia

Se recomienda tomar 3 días, y en cada uno de ellos se tomó 30 min. antes de empezar la jornada laboral para identificar, por área, qué elementos deben ser etiquetados con la tarjeta roja.

Se hizo una primera evaluación de cada uno de los elementos identificados como no utilizables, dicha evaluación se detalla en la siguiente tabla [4]:



Tabla [4] Tabla de Clasificación

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Comentario</b>
Placas usadas	50	Eliminar/Vender
Bidones vacíos	3	Eliminar
Cajas de papel	10	Ordenar/Transferir
Cajas de artículos varios	14	Eliminar/Transferir
Rollos de plástico usados	8	Eliminar
Botellas vacías	23	Eliminar
Quemadora de Placas Antigua	1	Vender
Rodillos Usados	10	Eliminar
CPU's que no sirven	3	Eliminar
Fluorescentes gastados	9	Eliminar
Envases de tintas	13	Eliminar
Material malogrado	-	Eliminar
Compresora	1	Transferir
Fundas de rodillos	28	Eliminar
Troqueles rotos	7	Eliminar/Restaurar
Cajas de troqueles	2	Clasificar/Ordenar
Cajón de tipos	1	Eliminar/Vender
Material de prueba	-	Clasificar/Eliminar
Armazón de máquina	6	Transferir/Clasificar
Impresora dañada	1	Reparar/Eliminar
Guillotina VN 410 - Antigua	1	Vender
Teclado de computadora	3	Eliminar
Material no recogido	-	Clasificar/Eliminar

Ventilador Malogrado	1	Eliminar/Reemplazar
Estabilizador Malogrado	2	Eliminar/Reparar

Fuente: Elaboración propia

Es importante que se haga el correcto seguimiento a los elementos etiquetados con la tarjeta roja para que sean removidos a otra área o desechados, ya que, de no ser así, el objetivo de desocupar espacio y hacer una correcta clasificación no se conseguirá. El análisis del destino final de dichos elementos debe estar a cargo del coordinador de procesos con ayuda de los operarios.

En la siguiente tabla [5] se da a conocer cuál debería ser el destino final de los elementos con tarjeta roja:

Tabla [5] Tabla de seguimiento de Clasificación

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Comentario</b>
Placas usadas	50	Vendidas
Bidones vacíos	3	Desechados
Cajas de papel	10	Transferidas
Cajas de artículos varios	14	Desechados
Rollos de plástico usados	8	Desechados
Botellas vacías	23	Desechados
Quemadora de Placas Antigua	1	Transferido
Rodillos Usados	10	Desechados
CPU's que no sirven	3	Desechados
Fluorescentes gastados	9	Desechados

Envases de tintas	13	Desechadas
Material malogrado	-	Vendido
Compresora	1	Transferido
Fundas de rodillos	28	Eliminados
Troqueles rotos	7	Desechados
Cajas de troqueles malogrados	2	Desechados
Cajón de tipos	1	Vendido
Material de prueba	-	Clasificado y Desechado
Armazón de máquina	6	Transferido
Impresora dañada	1	Reparada y Transferida
Guillotina VN 410 - Antigua	1	Vender
Teclado de computadora malogrado	3	Desechados
Material no recogido	-	Desechados
Ventilador Malogrado	1	Desechado/Reemplazado
Estabilizador Malogrado	2	Eliminado

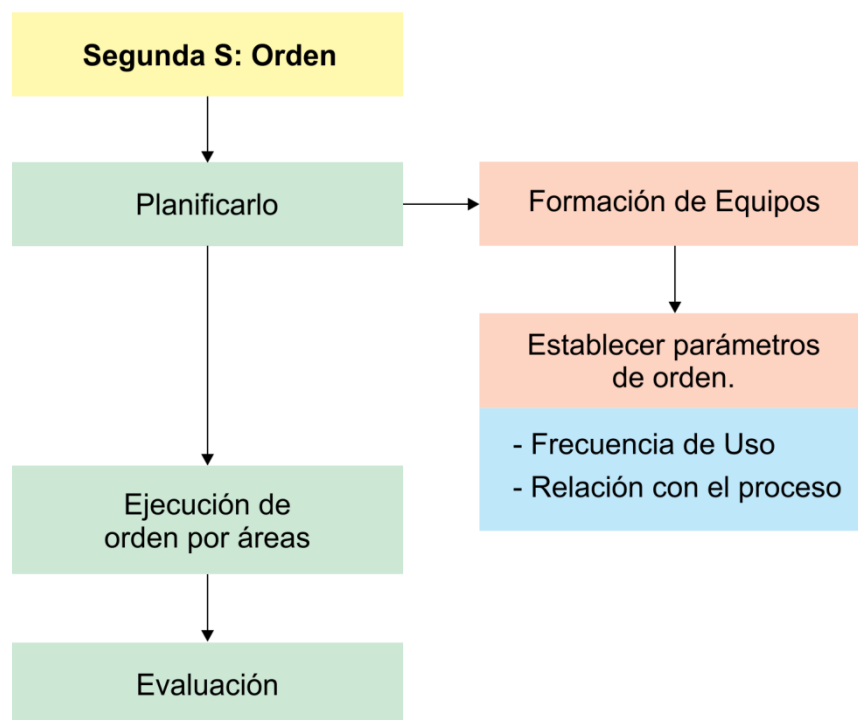
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3. Implementación de la Segunda S (Seiton-Orden)

Vamos a comenzar mencionando que clasificar y ordenar son dos conceptos asociados en la práctica. Si clasificamos bien pero no ordenamos, entonces, el orden no tiene ningún efecto positivo para optimizar un área de trabajo.

A continuación, en el gráfico [15] se muestra un diagrama con los pasos recomendados para un correcto desarrollo y gestión del orden:

Gráfico [15] Proceso de Implementación Seiton



Fuente: Elaboración Propia

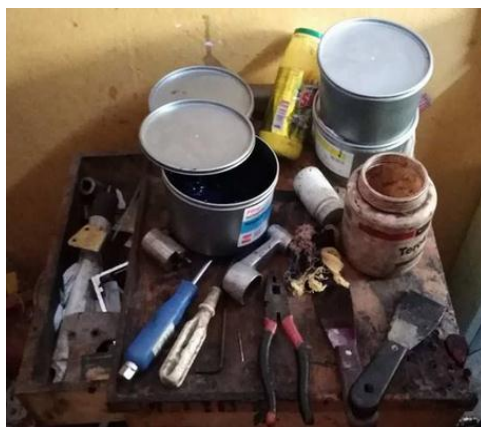
Después de la aplicación y erradicación de elementos que no son útiles en el área productiva, se debe proceder a establecer equipos de orden; estos equipos deben ser conformados por operarios de cada área productiva. Mediante una reunión se planifica la cooperación para lograr hacer de cada área un espacio ordenado.

Se debe establecer algunos criterios y estos deben ser informados a cada uno de los equipos, entre los cuales puede estar, ordenar, de ser necesario, de acuerdo con un número u orden alfabético, establecer un orden por frecuencia de uso, por la facilidad de acceso o por la relación con cada uno de los procesos. Las actividades definidas para complementar el orden en la empresa son:

- **Orden en cada área.** Proceder a ordenar los elementos que se necesitan para los procesos, esto quiere decir; distribuir mejor los espacios de maquinaria, estantes, herramientas y materiales. Evaluar y determinar si es necesario el cambio de algún mobiliario que optimice la organización de los elementos de trabajo.
- **Determinación de lugar.** Determinar qué lugar será adecuado para cada elemento de trabajo de acuerdo a la frecuencia de uso tomando como pautas la necesidad de cercanía, tamaño, peso, y si se sigue adecuadamente la secuencia de cada proceso

A continuación, en la imagen [10], se muestra fotos acerca del orden, (antes y después) en algunas áreas

Imagen [10] Antes y después de aplicación de orden





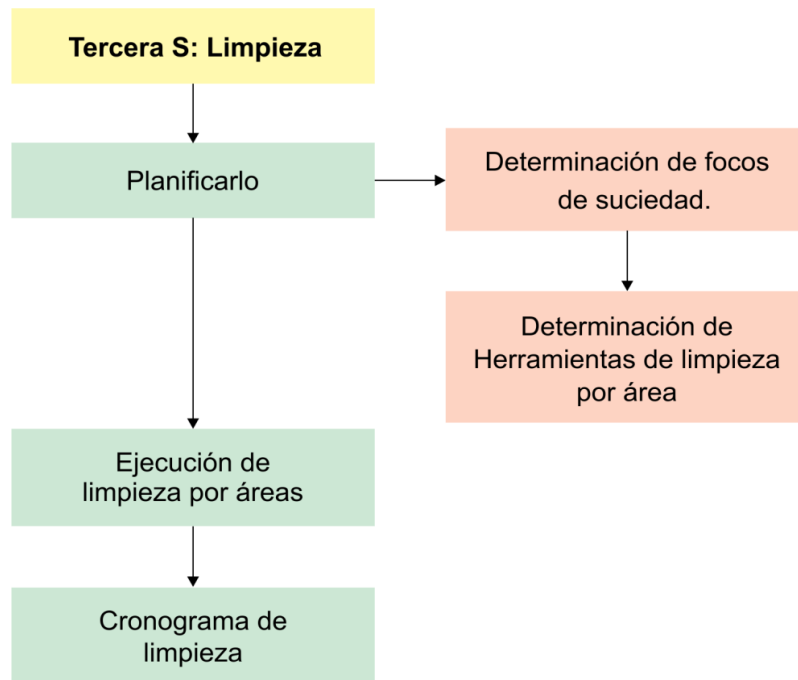
Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.4. Implementación de la Tercera S (Seiso-Limpieza)**

Esta S tiene como objetivo crear un lugar adecuado y agradable para que cada uno de los trabajadores se desempeñen en óptimas condiciones, hacerles saber cuáles son los principales focos de suciedad que afectan cada una de sus máquinas y evitar cualquier tipo de enfermedad relacionada con esta.

Muchas veces la suciedad conlleva a que las máquinas fallen o tenga averías, en el caso de esta empresa gráfica el mantenimiento de máquinas está cubierto por un socio estratégico, pero respecto a la limpieza y basura en el entorno a ellas no se cuenta con un plan que erradique este problema. A continuación, en el gráfico [16] se muestran los pasos recomendados para la gestión de la limpieza en esta empresa:

Gráfico [16] Proceso de Implementación Seiso



Fuente: Elaboración Propia

El principal motivo de suciedad está causado por las máquinas que trabajan con tinta y demás aditivos, se observa que hay goteo, derrame, escurrimiento y estos van segregando al piso. Se observa que estos problemas ocurren principalmente en la máquina Solna de 4 colores, la máquina GTO y las máquinas de impresión oficio. Por otra parte, en la máquina de generación de placas CTP, también ocurre un derrame del líquido que se emplea para el revelado de placas, aunque en este caso el foco de suciedad es mínimo y de fácil limpieza.

A continuación, se muestra en imágenes [11] el proceso de limpieza en cada una de las máquinas que más lo necesitan, la máquina Solna 425, la máquina GTO y la máquina oficio.



Imagen [11] Aplicación de limpieza en área productiva



Fuente: Elaboración propia

En el área de corte, los sobrantes del papel después de cortar son la principal fuente de desperdicios, aquí es donde se gestionó el cambio de un tacho especial para el papel, específicamente un cilindro, como se muestra en la



siguiente imagen [12], que ayuda a reducir los desperdicios de papel que llegan al suelo.

Imagen [12] Nuevo contenedor del área de corte



Fuente: Elaboración propia

En el área de acabados la máquina plastificadora acumula restos de plástico que no alcanzan a ser impregnados en el producto, estos restos se acumulan después de cada trabajo plastificado y no se limpian durante varios días, además los rodillos de plástico ya utilizados no tienen un plan definido de desecho, por ello, el programa de limpieza será de gran ayuda para esta área. Por otro lado, en la troqueladora también se genera basura sobrante después del proceso de troquelado, aquí la limpieza resulta más importante que en el resto de los procesos ya que la acumulación de basura es mucho más rápida, sumado a esto, esta área tampoco contaba con un programa adecuado de limpieza.

Para gestionar de manera más eficiente la limpieza en cada uno de los procesos productivos de la empresa se decidió hacer un programa de limpieza, como se muestra en la tabla [6] que toma en cuenta cada característica por área y el intervalo adecuado de limpieza, dicho procedimiento deberá ser hecho por los operarios de cada área de producción.

Tabla [6] Programa de Limpieza

Programa de Limpieza en Empresa Gráfica				
Área	Tipo de Suciedad	Procedimiento	Responsable	Frecuencia
Área de Corte	- Desperdicio de corte de papel. - Polvo en Máquina	- Recoger los sobrantes que no están dentro del contenedor. - Limpieza con implementos humedecidos.	Operario de Corte	Diaria
Área de CTP	- Contaminación por insumos y líquidos en piso. - Polvo en Máquina	- Usar limpiador de pisos, usar cepillos de cerdas gruesas.	Operario de CTP	Semanal
		- Limpieza con implementos humedecidos.		Diaria
Área de Impresión	- Contaminación por insumos y tintas. - Material de prueba malogrado. - Polvo en Máquina - Grasa en partes de Máquina. - Líquidos en pisos.	- Usar waype y esponjas para lugares afectados por tintas. - Recoger y desechar el papel. - Limpiar con implementos humedecidos.	Operarios de Impresión	Diaria
		- Limpieza con bicarbonato y un poco de agua para quitar el exceso de grasa.		Mensual
		- Usar limpiador de pisos, usar cepillos de cerdas gruesas.		Diaria
Área de Plastificado	- Contaminación por plásticos sobrantes. - Polvo en Máquina - Material de prueba malogrado.	- Recoger y desechar el plástico sobrante. - Limpiar con implementos humedecidos. - Recoger y desechar material de prueba malogrado.	Operarios de Plastificado	Diaria
Área de Troquelado	- Contaminación por sobrantes de troquel. - Polvo y grasa en Máquina	- Recoger y desechar los sobrantes de troquel. - Limpiar con implementos humedecidos, bicarbonato y agua.	Operario de Troquelado	Diaria
Otras Áreas	- Contaminación por basura y desechos varios. - Polvo en área.	- Recoger y desechar los elementos varios. - Limpiar con implementos humedecidos. - Limpieza de pisos con escoba.	Operarios	Diaria

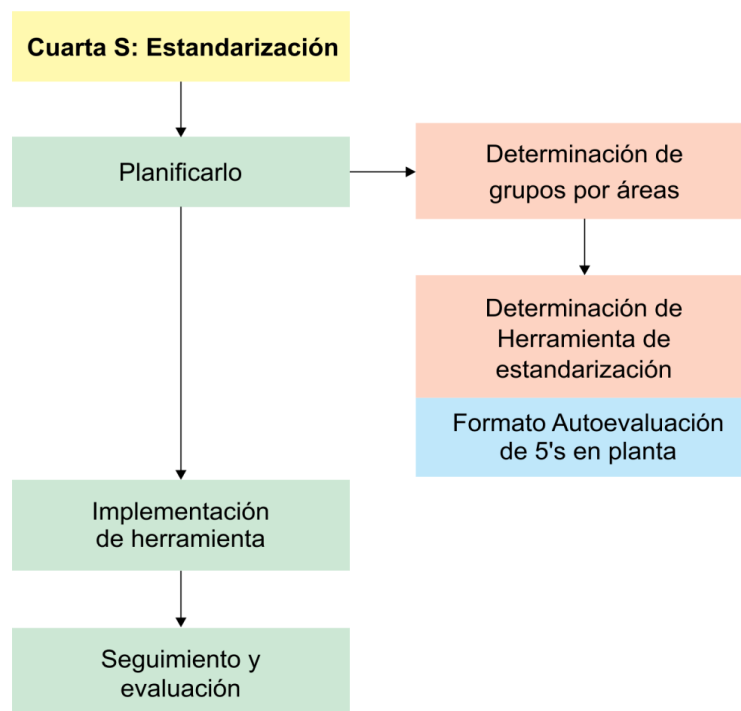
Fuente: Elaboración propia

La gestión de la limpieza también se puede apoyar en la utilización de tachos o bolsas para la basura junto a cada máquina; esto para botar los desechos de primera mano. Además, se planifica la compra de tachos para clasificar los residuos.

#### 4.1.5. Implementación de la Cuarta S (Seiketsu-Estandarizar)

El objetivo de estandarizar es mantener los alcances logrados con las 3'S anteriormente implementadas anteriormente. Se recomienda formar grupos para el desarrollo de esta metodología; como se indica en el gráfico [17], cada grupo debe tener un líder al cual se le hará llegar el formato mostrado en el gráfico [18], para seguir adecuadamente los procesos de cada una de las 3'S anteriores.

Gráfico [17] Proceso de Implementación Seiketsu



Fuente: Elaboración Propia

Estos pasos tienen el objetivo estandarizar los procedimientos y que se hagan de forma adecuada. Dicho formato tiene ítems para cada S y tiene valores asignados de 1 al 5 donde 1 es un valor negativo a la pregunta y el 5 es un valor óptimo.

Gráfico [18] Formato de Autoevaluación de 5'S en plantas industriales

<b>Grupo:</b>	<b>Líder:</b>		<b>Fecha:.../.../...</b>				
<b>Item a evaluar</b>	<b>Valores asignados</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
<b>SEPARAR</b>							
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?							
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?							
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?							
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							
<b>ORDENAR</b>							
1. ¿Cómo es la ubicac/devoluc. de herra., mater. y equipos?							
2. ¿Los armarios, equip., herra., mater., etc. están identifc.?							
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?							
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							
<b>LIMPIAR</b>							
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?							
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas?							
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?							
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							
<b>ESTANDARIZAR</b>							
1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?							
2. ¿Cómo es el hábitat de la planta?							
3. ¿Se hacen mejoras?							
4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							
<b>AUTODISCIPLINA</b>							
1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?							
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?							
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?							
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones "5S"?							
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							

Fuente: J. Doberssan "Las 5S, herramienta de cambio" [61]

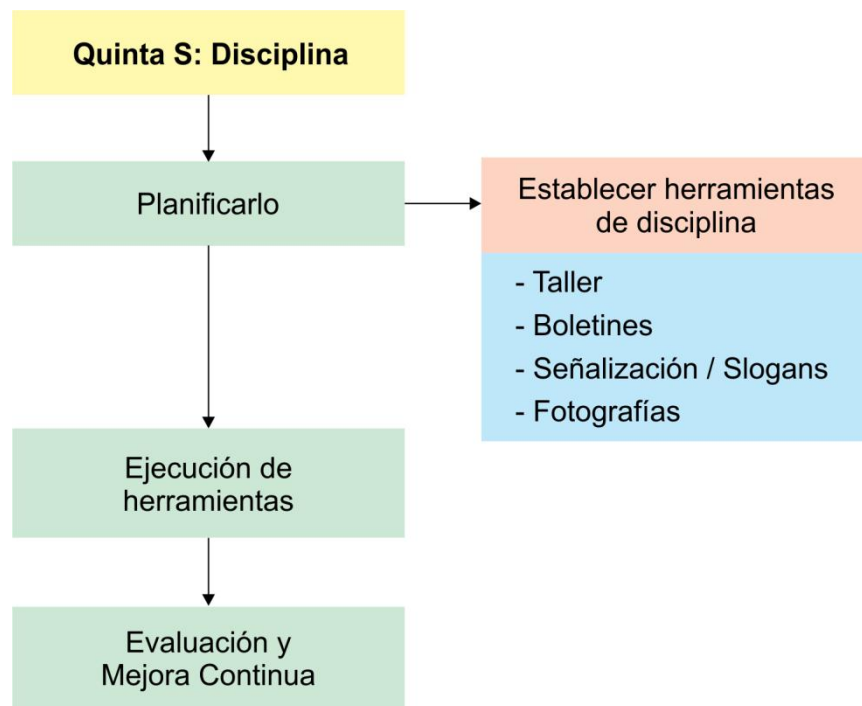
Se determinó que el formato se aplicará cada semana y en cada proceso del área productiva. Esta aplicación estará a cargo de cada líder de grupo. Y cada mes se hará una reunión con los líderes para que brinden información sobre el proceso de estandarización. La información recolectada será cotejada por el asistente de procesos, de esta manera se podrá analizar si se ha logrado estandarizar la metodología y en caso contrario hacer especial trabajo en los ítems del formato en los cuales el puntaje no es el esperado.

#### **4.1.6. Implementación de la Quinta S (Shitsuke-Disciplina)**

Para el desarrollo en la empresa de la última S se necesita aún más el compromiso de todo el personal de producción, ya que en este punto el objetivo es cambiar el hábito de las personas; y cambiar el hábito de una persona representa uno de los más grandes retos para la empresa.

Cabe destacar que esta disciplina junto a la clasificación, el orden, la limpieza y la estandarización es de manera progresiva, por lo tanto, se deben crear condiciones que estimulen la disciplina de los operarios.

Gráfico [19] Proceso de Implementación Shitsuke



Fuente: Elaboración Propia

La primera medida a adoptar es desarrollar un taller, en el cual se motive a seguir el camino mostrado en la implementación de las 5'S, y a la vez reforzar los conceptos acerca de esta metodología. El principal objetivo es que los trabajadores apliquen las 5'S no sólo en esta empresa sino a lo largo de su vida profesional.

Otro punto importante es el desarrollo de campañas que ayuden a la cultura de cambio, se pueden emplear dinámicas de limpieza, mostrar el antes y después de la implementación, cubrir espacios vacíos con letreros y slogans alusivos a las 5'S, diseñar boletines llamativos, como se muestra a continuación, en la imagen [13].

Imagen [13] Diseño de letreros y boletines 5's



Fuente: Elaboración propia

#### **4.2. Método de Distribución de Planta SLP**

Este método se propone como una alternativa de solución eficaz a los problemas antes descritos como la ineficaz interrelación entre áreas, y el inadecuado traslado de material e insumos dentro de la empresa.

Antes de empezar con el desarrollo de este método es necesario tomar en cuenta tres aspectos que tienen que ver con el entorno de producción de esta empresa.

- En el desarrollo de método no se tomará en cuenta las relaciones entre áreas de tipo “indeseable” y “muy indeseable” ya que ninguna de las áreas afecta en el desarrollo normal de otra.
- Las divisiones principales dentro de la empresa son de material noble, por tanto, se debe respetar en lo posible esta característica a la hora de hacer la nueva distribución como se crea necesaria.
- Es indispensable que el área de corte esté cerca del ingreso principal ya que el material principal (papel) se compra de una determinada papelería, se recibe y debe ser cortado antes de proceder al proceso de impresión. El papel se compra en grandes cantidades, por ello, es necesario que la distancia de traslado sea mínima para evitar desgaste del material y también desgaste físico de las personas encargadas en su transporte.
- El desarrollo de este método no sólo abarca el área productiva, sino todas las demás áreas (Administración, Diseño, Almacén) ya que los cambios necesarios para optimizar la producción afectarán todas las áreas de la empresa.

Primero se necesita cuantificar las interrelaciones de movimientos que existen entre cada área dentro de la empresa, este método tiene como objetivo colocar las áreas con mayor interacción lo más cerca posible, con el fin de reducir mermas en transporte, costos y tiempos de traslado.



Esta empresa gráfica tiene once áreas bien definidas que son: el área administrativa, diseño, corte, áreas de impresión de oficio, impresión GTO e impresión Solna, el área de CTP, el área de barnizado, área plastificado, área de troquelado y área de almacén. Para cuantificar los movimientos entre las diferentes áreas se utilizó una tabla [7] de doble entrada llamada From-To como se muestra a continuación.

Tabla [7] Tabla From-To

	Administración	Diseño	CTP	Corte	Impresión Oficio	Impresión GTO	Impresión Solna	Plastificado	Barnizado	Troquelado	Almacén
Administración	X	3	3	0	1	1	1	0	0	0	2
Diseño	3	X	19	0	2	1	2	0	0	0	0
CTP	3	19	X	0	7	5	7	0	0	0	0
Corte	0	0	0	X	6	6	8	6	11	4	4
Impresión Oficio	1	2	7	6	X	0	0	0	0	1	3
Impresión GTO	1	1	5	6	0	X	0	3	1	0	3
Impresión Solna	1	2	7	8	0	0	X	4	1	2	3
Plastificado	0	0	0	6	0	3	4	X	0	2	4
Barnizado	0	0	0	11	0	1	1	0	X	0	4
Troquelado	0	0	0	4	1	0	0	2	0	X	3
Almacén	2	0	0	0	0	0	0	4	4	3	X

Fuente: Elaboración propia.

Después de haber cuantificado las interrelaciones entre áreas por día, se utilizará la escala para determinar los rangos de recorrido mediante letras, para mostrar las áreas con mayor cantidad de recorrido.

La escala es la siguiente:

- A : absolutamente importante
- E : especialmente importante

A : 9-20  
E : 5-8  
I : 4  
O : 3  
U : 0-2

Gráfico [20] Relaciones entre áreas



88

Esta matriz determina que el mayor flujo de movimiento de tipo “A” se da principalmente entre el área de CTP y el área de Diseño, y el área de barnizado y corte; por tanto, deben estar lo más cerca posible. También existen conexiones de tipo “E” (especialmente importante) que se da entre el área de corte y cada una de las máquinas de impresión y el área de CTP con el área de impresión.

Además, se tienen conexiones “I” (Importantes) como en el caso entre las áreas de corte y las áreas de troquelado y almacén; el área de impresión Solna con el área de plastificado; y las áreas de plastificado y barnizado con el almacén.

Además, las conexiones normales son la del área de administración con el área de diseño y el área CTP; las máquinas de impresión también tienen este tipo de relación con el área de almacén y por último el área de troquelado y el almacén.

A continuación, se muestra la tabla [8] con las distancias y su presentación en tiempo de los recorridos que se hacen entre las relaciones más importantes dentro del proceso productivo actual en base a la tabla From-To.

Tabla de Distancias, Tabla [8]

Distancias y Tiempo de recorridos por trabajo - Actual		
Relaciones entre áreas más importantes	Distancia promedio (m)	Tiempo (seg)
Corte - Impresión	15	11
CTP - Impresión	19	14
Diseño - CTP	35	26
Barnizado - Corte	25	18
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>	<b>69</b>

Fuente: Elaboración Propia

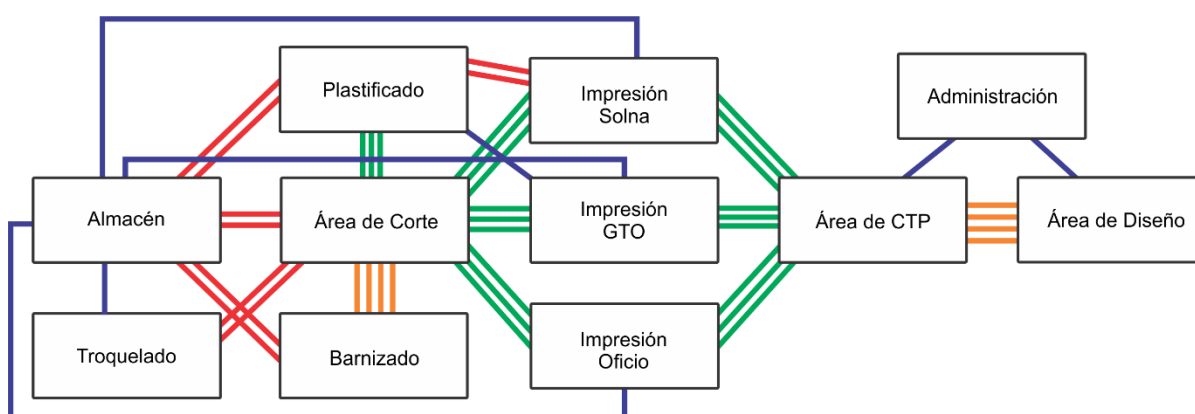
A continuación, se muestra el diagrama de bloques [21], donde se plasma un layout inicial y se representa gráficamente las relaciones entre áreas, en base a la representación de relaciones [9] mostrada a continuación.

Tabla [9] Tabla de representación de relaciones

A	Absolutamente Necesario	=====
E	Especialmente Importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o Normal	=====
U	Sin Importancia	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico [21] Diagrama de Bloques



Fuente: Elaboración propia.

Después de realizar las relaciones entre áreas se diseñan tres propuestas de distribución de planta, en ellas se toma en cuenta lo analizado y se decidirá la mejor distribución en base al recorrido cotidiano que se realiza entre áreas.

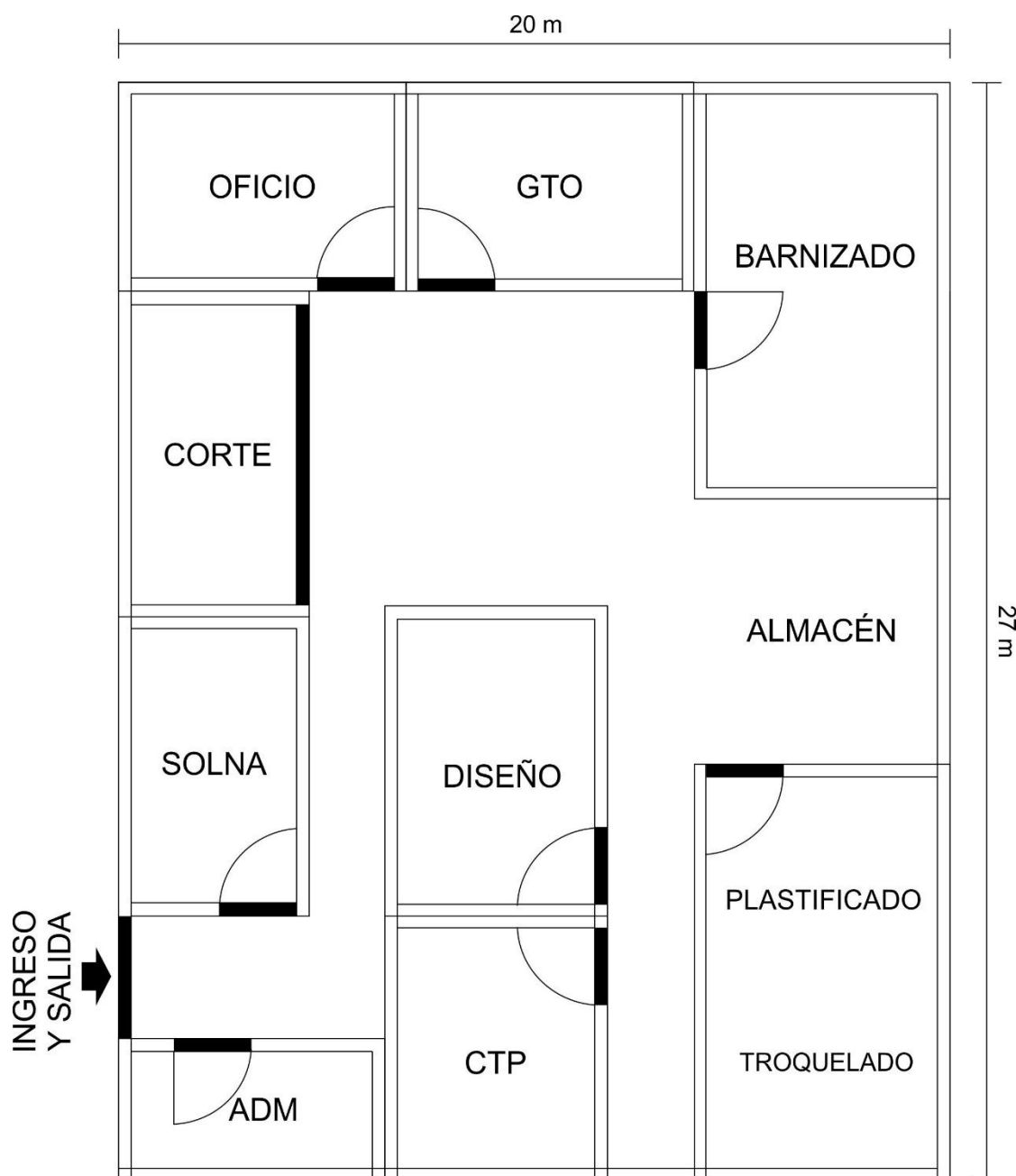
#### **4.2.1. Primera Propuesta de Distribución**

En esta primera propuesta se tomó en cuenta la cercanía que tiene que haber entre el área de CTP y el área de Diseño, para esto, el área de diseño y el área de impresión Solna se intercambiaron. Otro punto que se tuvo en cuenta es intercambiar el área de barnizado con las áreas de plastificado y troquelado. Dichas áreas estaban divididas y ocupaban el mismo espacio que el área de barnizado, por tanto, se intercambiaron y dicha división que existía entre el área de plastificado y troquelado se suprimió ya que ambas áreas pueden trabajar en un mismo ambiente sin problema. Esto también ayuda a la comunicación que debe existir entre áreas por ser ambas encargadas de dar el acabado.

En una primera impresión las áreas de administración y almacén no cambiaron de lugar ya que ninguna interfiere de manera directa con el desarrollo de producción. Por otro lado, el traslado de papel del área de corte a las áreas de impresión debe ser el más corto posible, tomando en cuenta esto, las áreas de impresión oficio y GTO no se movieron, ya que cumplen los requisitos de cercanía con el área de corte. En este punto surgió un nuevo problema; el área de generación de placas CTP, no está cerca a ninguna de las máquinas de impresión como debe ser según el diagrama de bloques propuesto. Es muy importante que dichas áreas estén cerca ya que las placas generadas son muy delicadas para transportar a las áreas de impresión.

A continuación, se muestra el gráfico [22] que es el diagrama de la primera propuesta de distribución de áreas:

Gráfico [22] Primera propuesta de distribución



Fuente: Elaboración propia

Después de haber diagramado esta primera propuesta, en la siguiente tabla [10] se muestra las nuevas distancias y su representación en tiempo de los recorridos entre áreas por trabajo de impresión. Siendo el resultado el siguiente:

Tabla [10] Tabla de Distancias de la primera propuesta

Distancias y Tiempos de recorridos por trabajo - Propuesta 1		
Relaciones entre áreas más importantes	Distancia promedio (m)	Tiempo (seg)
Corte - Impresión	7	6
CTP - Impresión	32	23
Diseño - CTP	5	4
Barnizado - Corte	12	9
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>42</b>

Fuente: Elaboración Propia

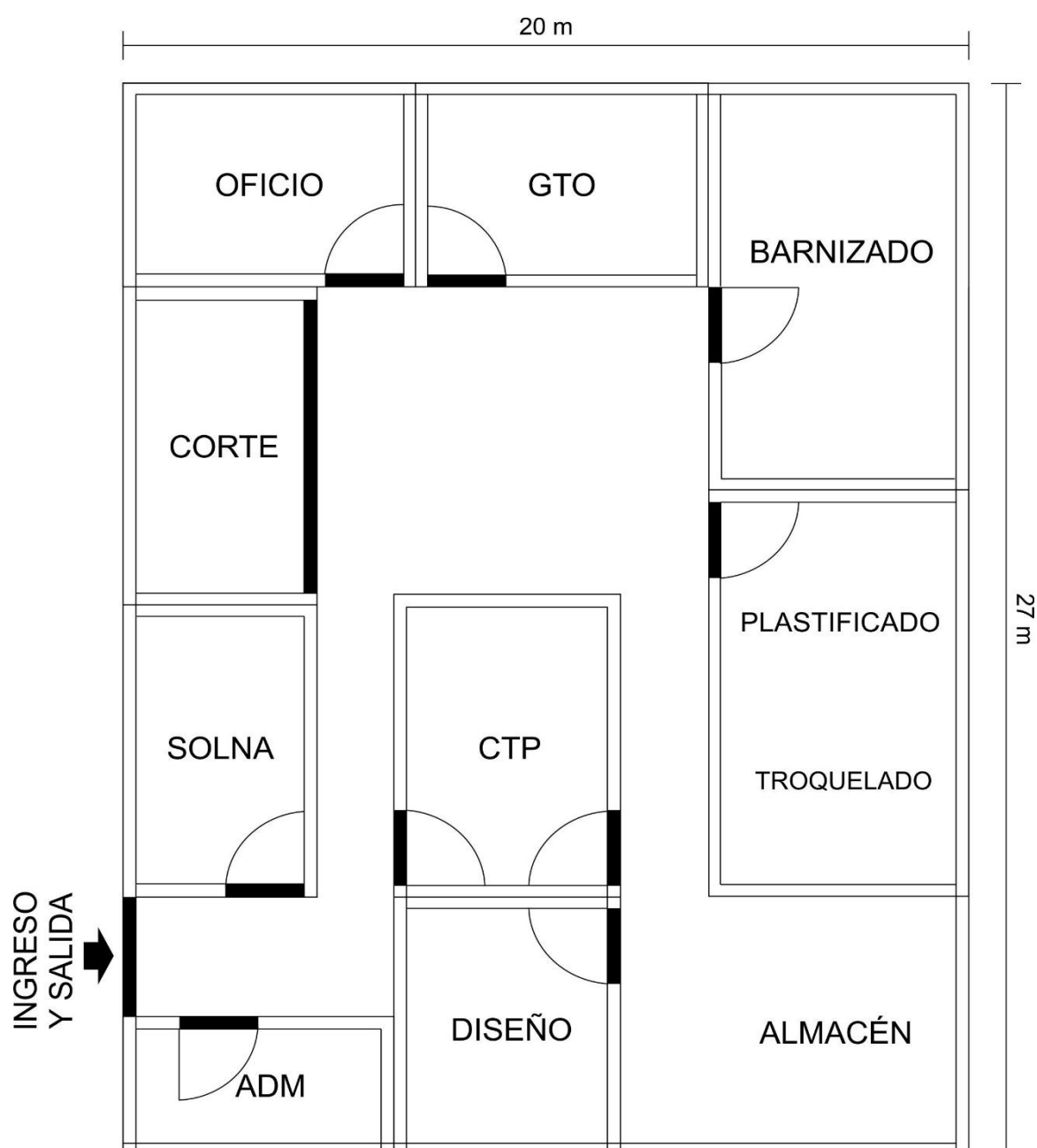
#### 4.2.2. Segunda Propuesta de Distribución

Tomando como punto de partida la distribución anterior se analizó cómo hacer para que el área de CTP tenga una comunicación mucho más directa con las tres máquinas de impresión, recordemos que las placas generadas en el área de CTP son delicadas y su traslado debe ser rápido. La mejor opción es intercambiar las áreas de CTP y Diseño, esto no sólo ayuda a la comunicación del área de CTP con la impresión sino también al área de diseño que se conectará de forma mucho más rápida con el área de administración, para esto en el área de CTP se aperturará una nueva puerta por el lado de la entrada central, así se evitará dar toda una vuelta para hacer llegar las placas a la máquina Solna.

Otro punto de distribución importante es acercar más las áreas de acabado a las áreas de impresión y corte, puntualmente las áreas de plastificado y troquelado. Para esto se analiza que el área de almacén es prácticamente de las mismas dimensiones que ocuparían estas dos áreas, entonces es conveniente intercambiar el área de almacén con las áreas de plastificado y

troquelado, para esto se tendría que generar nuevas divisiones en la posición que se muestra en el gráfico [23] de esta nueva distribución. Esto, por supuesto, involucra un arduo trabajo de traslado y ordenamiento, ya que el área de almacén tiene gran cantidad de material y equipos que son necesarios en la producción. Esta nueva y distribución quedaría de la siguiente manera:

Gráfico [23] Segunda propuesta de distribución



Fuente: Elaboración propia



Después de haber desarrollado esta segunda propuesta de distribución, en la siguiente tabla [11], se muestra las distancias y su representación en tiempo de los recorridos entre áreas por trabajo de impresión. Siendo el resultado el siguiente:

Tabla [11] Tabla de Distancias de la segunda propuesta

Distancias y Tiempos de recorridos por trabajo - Propuesta 2		
Relaciones entre áreas más importantes	Distancia promedio (m)	Tiempo (seg)
Corte - Impresión	7	6
CTP - Impresión	13	10
Diseño - CTP	5	4
Barnizado - Corte	12	9
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>29</b>

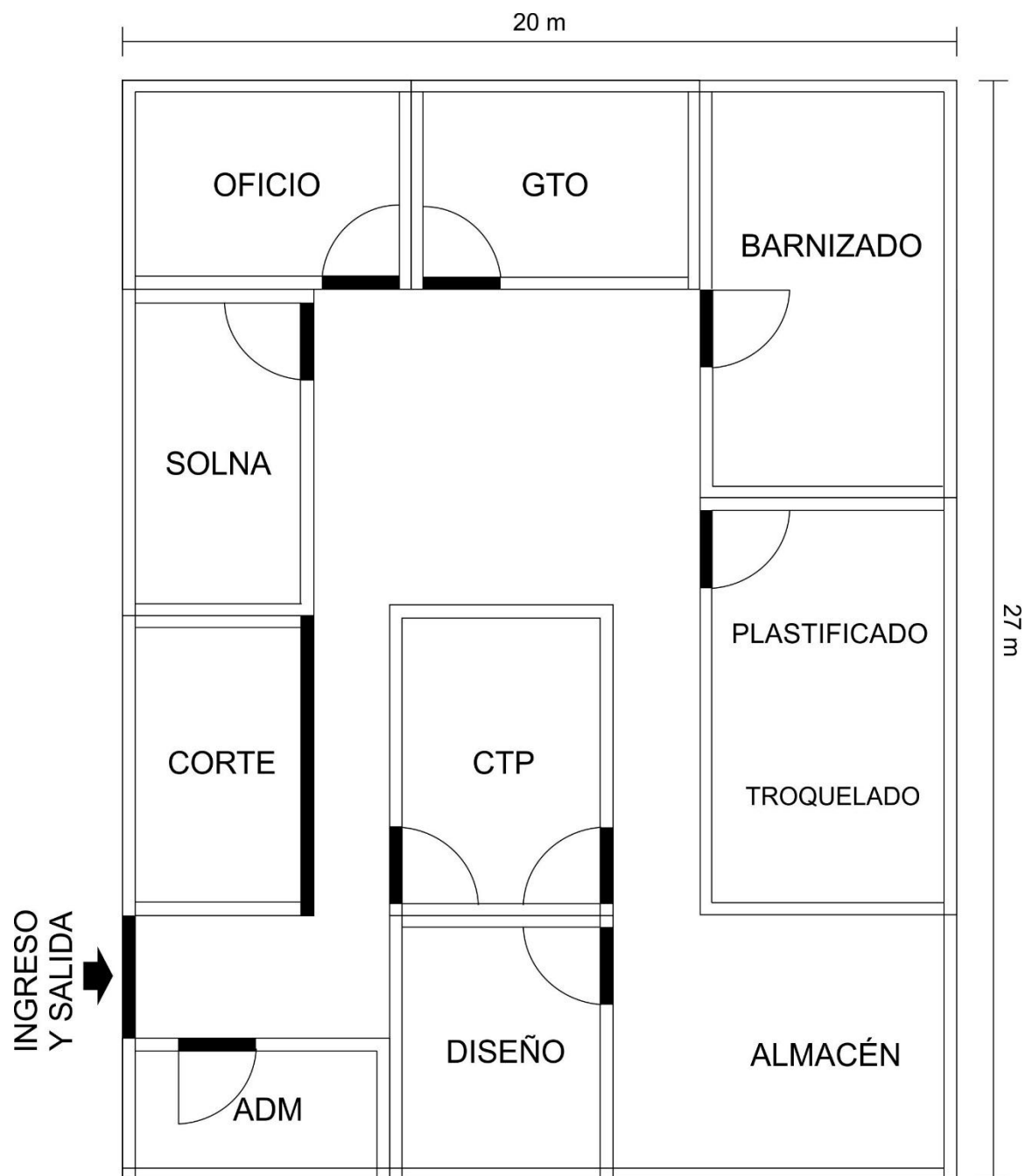
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.3. Tercera Propuesta de Distribución

La tercera distribución parte de la premisa: “el área de corte debe estar lo más cerca posible a la entrada principal, ya que el papel (recurso fundamental de impresión) llega en grandes cantidades y debe ser cortado”. Es así que se propone poner el área de corte junto a la entrada principal y frente al área administrativa, para esto, el área de impresión Solna pasa a ocupar lo que era anteriormente el área de corte y viceversa. Ahora sólo queda analizar cómo afecta esta nueva distribución en los recorridos más importantes entre áreas durante todo el proceso.

La tercera propuesta de distribución quedaría de la siguiente manera como se muestra en el siguiente gráfico [23]

Gráfico [24] Tercera propuesta de distribución



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla [12] se muestra las nuevas distancias y su representación en tiempo de los recorridos entre áreas por trabajo de impresión de esta tercera distribución de planta, dando los siguientes resultados:

Tabla [12] Tabla de Distancias de la tercera propuesta

Distancias y Tiempos de recorridos por trabajo - Propuesta 3		
Relaciones entre áreas más importantes	Distancia promedio (m)	Tiempo (seg)
Corte - Impresión	13	10
CTP - Impresión	18	13
Diseño - CTP	5	4
Barnizado - Corte	12	9
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>36</b>

Fuente: Elaboración Propia

Para escoger la mejor alternativa de redistribución, se evalúa las distancias entre los departamentos y en relación de mayor importancia según la tabla From-To. Se evalúa los resultados de la distribución actual y de las tres distribuciones propuestas desarrolladas. Los resultados finales se muestran a continuación en la tabla. [13]

Tabla [13] Tabla de Distancias final

Distancias y Tiempos totales por trabajo		
Propuestas	Distancias Prom. TOTAL	Tiempo TOTAL
Distribución Actual	94	69
Propuesta SLP 1	56	42
Propuesta SLP 2	37	29
Propuesta SLP 3	48	36

Fuente: Elaboración Propia

La menor distancia en cuanto al recorrido da como resultado la propuesta de redistribución número 2, siendo esta la mejor alternativa de redistribución de las áreas.

Por último, se hace una comparativa de los recorridos y tiempos actuales Tabla [14] contra los propuestos, Tabla [15] tomando en cuenta todas las relaciones entre áreas que requieran movimiento de elementos en la empresa, teniendo los siguientes resultados.

Tabla [14] Recorrido de planta integrales - Actual

DIAGRAMA DISTANCIA Y TIEMPO, PRODUCCIÓN GRÁFICA - ACTUAL		
TRASLADOS	DISTANCIA	TIEMPO
Área de Diseño - Área de Impresión CTP	35 m.	26 seg.
Ingreso - Área de Corte	15 m.	11 seg.
Área de Corte - Área de Impresión	15 m.	11 seg.
Área de CTP - Área de Impresión	19 m.	14 seg.
Área de Impresión - Área de Barnizado	12 m.	9 seg.
Área de Barnizado - Área de Troquelado	15 m.	11 seg.
Área de Barnizado - Área de Corte	25 m.	18 seg.
Área de Troquelado - Área de Corte	12 m.	9 seg.
<b>TOTAL RECORRIDO</b>	<b>148 m.</b>	<b>109 seg.</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla [15] Recorrido de planta integrales - Propuesto

DIAGRAMA DISTANCIA Y TIEMPO, PRODUCCIÓN GRÁFICA - PROPUESTO		
TRASLADOS	DISTANCIA	TIEMPO
Área de Diseño - Área de Impresión CTP	5 m.	4 seg.
Ingreso - Área de Corte	15 m.	11 seg.
Área de Corte - Área de Impresión	7 m.	6 seg.
Área de CTP - Área de Impresión	13 m.	10 seg.
Área de Impresión - Área de Barnizado	10 m.	8 seg.
Área de Barnizado - Área de Troquelado	15 m.	11 seg.
Área de Barnizado - Área de Corte	12 m.	9 seg.
Área de Troquelado - Área de Corte	12 m.	9 seg.
<b>TOTAL RECORRIDO</b>	<b>89 m.</b>	<b>68 seg.</b>

Fuente: Elaboración propia

En dicha evaluación integral de movimientos se obtiene una reducción del 39% de recorridos y tiempos integrales entre el análisis actual y el propuesto; esto con relación al resultado de la elección de la mejor propuesta de redistribución escogida en base a las relaciones entre áreas más importantes, según el método SLP.

### **Evaluación de Costos de implementación y propuesta**

Los costos de implementación y de propuesta se establecen por cada herramienta que ha sido utilizada en la presente investigación. En la Tabla [16] se establecen costos tanto de la utilización de la metodología 5's como de la propuesta de redistribución de planta SLP, cuya inversión total asciende a S/ 4765.

Tabla [16] Costos totales de implementación de herramientas

Herramienta	Item	Cant.	Costo Unitario	Costo Total
Implementación de metodología 5's	Capacitación a gerente, jefe y coordinador de producción.	3	S/ 350	S/ 1050
	Costo de tiempo (mano de obra) de implementación - Hr. Personal operativo	10	S/ 130	S/ 1300
	Costo total de materiales de implementación	--	--	S/ 435
Propuesta de redistribución SLP	Evaluación de terreno y dimensiones	1	S/ 750	S/ 750
	Costo de tiempo (mano de obra) de implementación - Hr. operativas	13	S/ 60	S/ 780
	Costo de redistribución según propuesta	3	S/ 450	S/ 450
<b>Costos totales de implementación de herramientas</b>				<b>S/ 4765</b>

Fuente: Elaboración propia

### **4.3. Plan de Capacitación**

La capacitación en el área productiva de esta empresa se concibe como fundamental para alcanzar los objetivos de la de optimización productiva de la organización, ya que los días que un trabajador de alguno de los procesos no labora, dicho proceso no se ejecuta, afectando la producción.

#### **4.3.1. Objetivos del Plan de Capacitación**

- Mejorar el área productiva de la organización dando respuesta efectiva a la ausencia de operadores.
- Dar conocimientos en teoría y sobre todo práctica en las áreas seleccionadas y máquinas de producción a todos los operadores.
- Lograr el compromiso de los operarios a manera de retribución para con la empresa.
- Mejorar las condiciones técnicas y laborales del personal capacitado.

#### **4.3.2. Alcance**

El presente plan de capacitación está destinado a los trabajadores del área productiva de la empresa. Los sujetos de estudio son mayores de edad, todos son hombres, tienen entre 19 y 46 años. Para la presente investigación se cuenta con 13 personas, que son el total de trabajadores del área productiva. Este plan se concibe como resultado de una encuesta (Anexo 4) aplicada a dichos operarios, para obtener información importante de cómo elaborar un adecuado programa de capacitación para ellos; cuyos resultados fueron los siguientes:

#### **4.3.3. Análisis de Resultados de Encuesta**

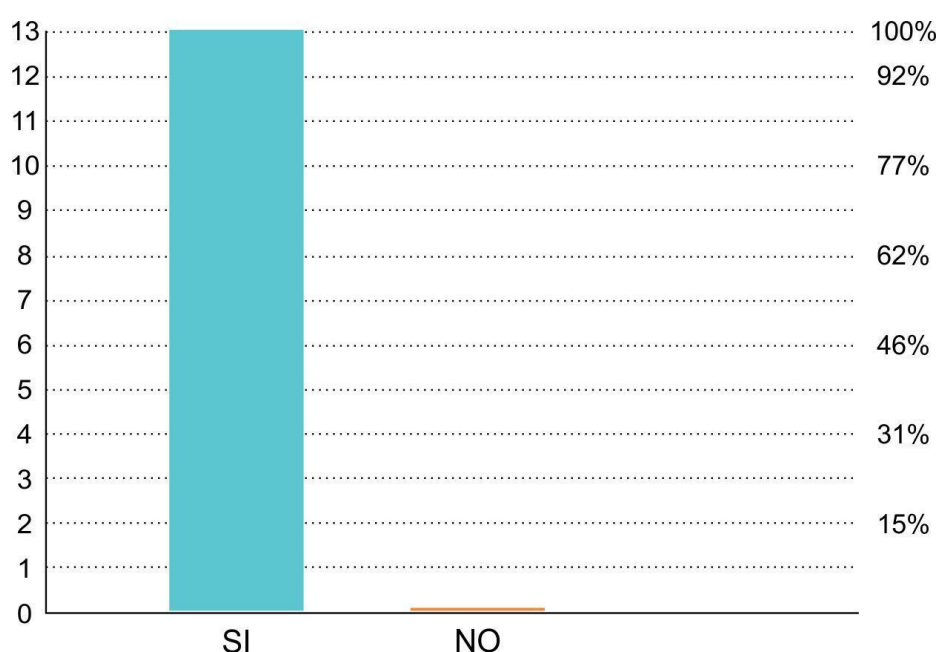
A continuación, se muestran y analizan los resultados obtenidos después de haber aplicado la encuesta a los trabajadores del área productiva.

**Cuadro 1:**

¿Cree usted necesaria la implementación de cursos de capacitación para el personal operativo?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
SI	13	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [25] Referente a la necesidad de la capacitación



**Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018**

Según este resultado podemos observar que todos los operarios opinan que si es necesaria la apertura de cursos de capacitación; esta muestra es motivadora ya que todo el personal está predispuesto a recibir capacitación y así mejorar sus capacidades y destreza, o aprender nuevos conocimientos sobre otras máquinas.

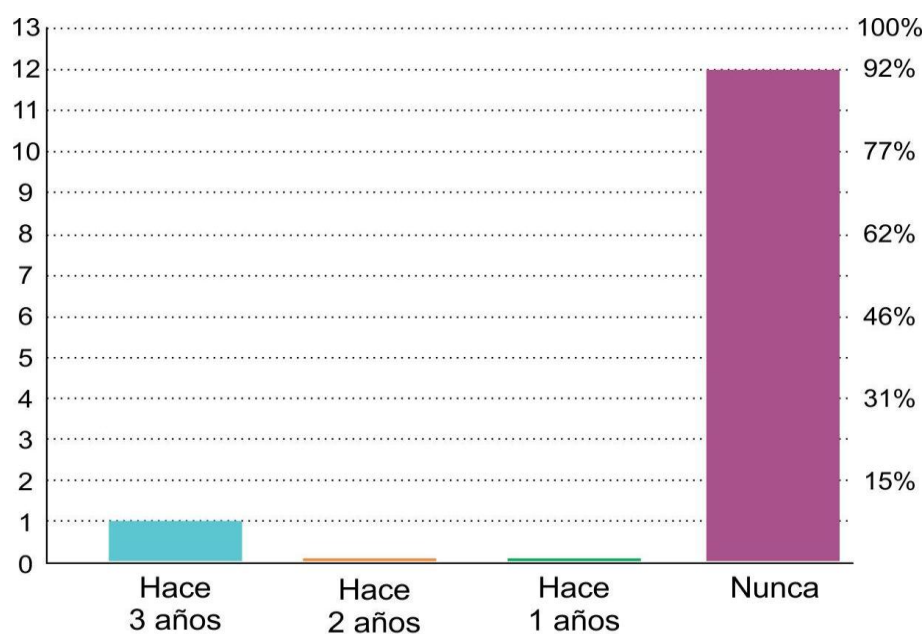


## Cuadro 2

¿Desde cuándo usted no recibe capacitación alguna respecto a su puesto de trabajo?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Hace 3 años	1	8%
Hace 2 años	0	0
Hace 1 año	0	0
Nunca	12	92%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [26] Respecto a tiempo de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Se observa que doce de los trece trabajadores del área de producción nunca han sido capacitados para desarrollar la tarea específica que realiza hoy en día, datos que involucran también a la empresa, ya que desde que laboran nunca se les ha propuesto una capacitación. Como consecuencia se ha desarrollado un conocimiento empírico de casi todos los trabajadores a lo

largo de los años y aun así ellos logran, en muchos casos, excelencia en sus funciones.

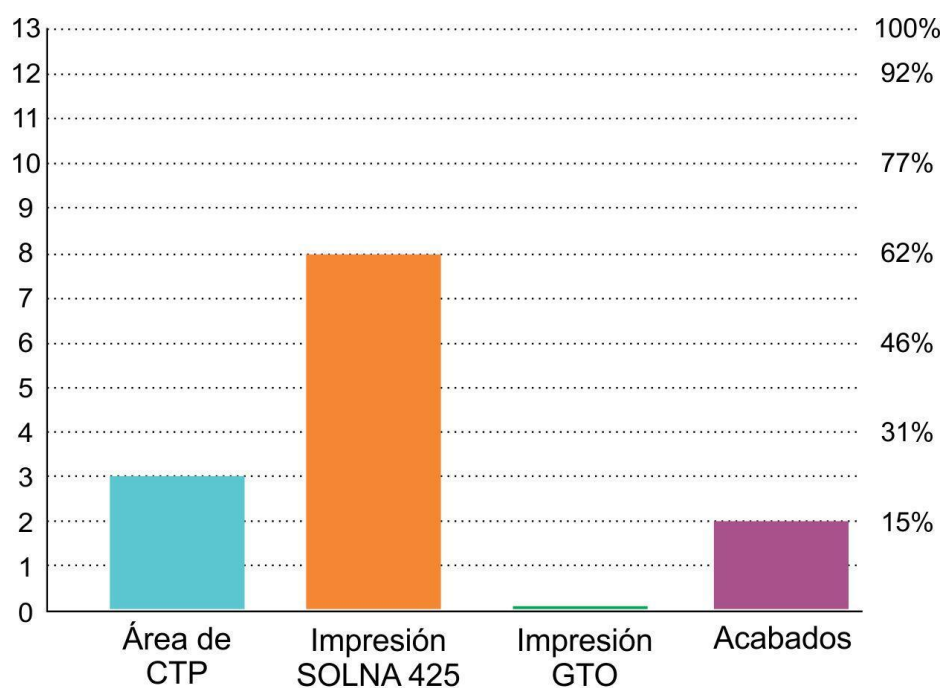
Se reafirma entonces la necesidad de un plan de capacitación, para que los trabajadores tengan un crecimiento personal y profesional; de esta manera la empresa también se beneficia porque aumentará la competitividad, y afrontarán mejor los constantes cambios tanto de mercado como tecnológicos.

### Cuadro 3

¿En qué proceso productivo desarrollado en la empresa desea usted capacitarse?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Área de CTP	3	23%
Impresión Solna 425	8	62%
Impresión GTO	0	0%
Acabados (Plastificado, Barnizado)	2	15%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [27] Referente al tema de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Los resultados obtenidos aquí nos demuestran que hay una mayoría (62%) de los operarios que están interesados en aprender acerca del manejo de la máquina SOLNA 425, siendo esta la máquina que más produce y la que tiene

mayores dimensiones de impresión además de ser muy comercial y que es utilizada en la mayoría de las empresas gráficas.

En segundo lugar, los tres trabajadores desean aprender las artes de generación de placas CTP, que es uno de los pilares y principal innovación tecnológica gráfica adoptada en Sudamérica en los últimos años. En tercer lugar, aparece la opción de capacitación en acabados (Plastificado y Barnizado) sólo con el 15% de trabajadores.

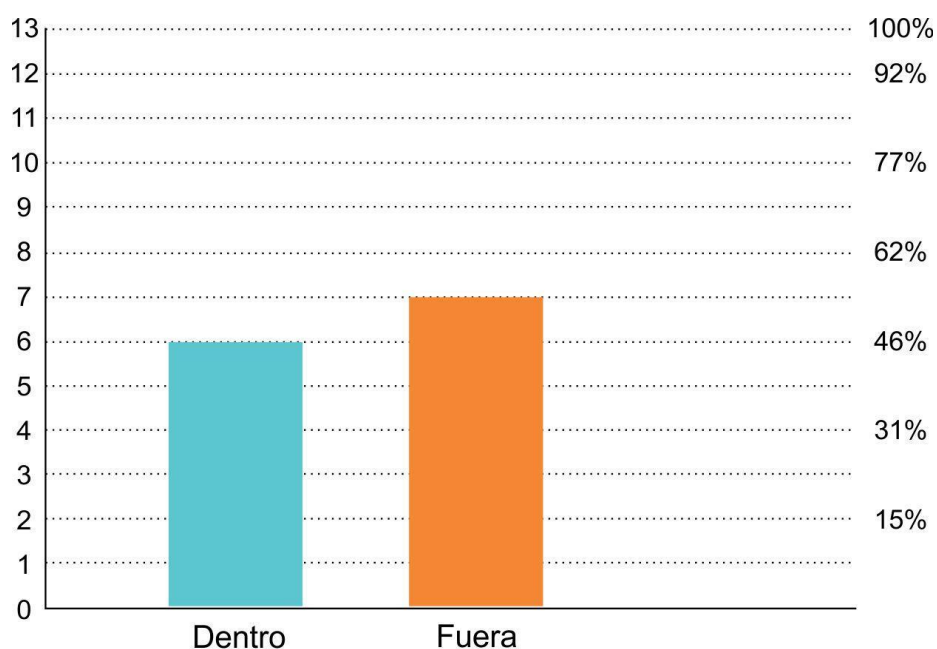
Estos tres procesos son también los procesos en los cuales se registra la mayor tasa de ausencia de los operarios y sin duda, capacitar en estos procesos ayudará a dar una eficaz respuesta a la ausencia de los mismos.

#### Cuadro 4

¿Cree usted que dicha capacitación debe realizarse en las instalaciones de la empresa o fuera de ellas?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Dentro	6	46%
Fuera	7	54%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [28] Referente al lugar de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Según los resultados de esta pregunta podemos inferir que un 54% de los operarios desea que la capacitación se realice fuera de las instalaciones de la empresa, esto sería bueno ya que sería en un lugar diferente al de producción y como consecuencia se viviría otro ambiente, en el que los trabajadores estarían más relajados y confiados para expresar sus preguntas. También habría mayor capacidad de recepción a los conocimientos impartidos.

Una gestión importante es encontrar un ambiente fuera de la empresa donde pueda darse esta capacitación, y puede ser cualquier ambiente para trece personas, en un primer análisis se piensa en coordinar con algún instituto cercano a la empresa para alquilar una de sus aulas por las horas destinadas a la capacitación.

Por otro lado, tenemos un 46% que desea que dicha capacitación sea impartida en las áreas de la empresa, esto también es favorable para el aprendizaje por el rápido acceso a las máquinas y demás herramientas, principalmente a la máquina Solna (que es sobre la que más operarios quieren capacitarse). Además, en ningún otro lugar fuera de la empresa se tendría a disposición dicha máquina para una capacitación práctica.

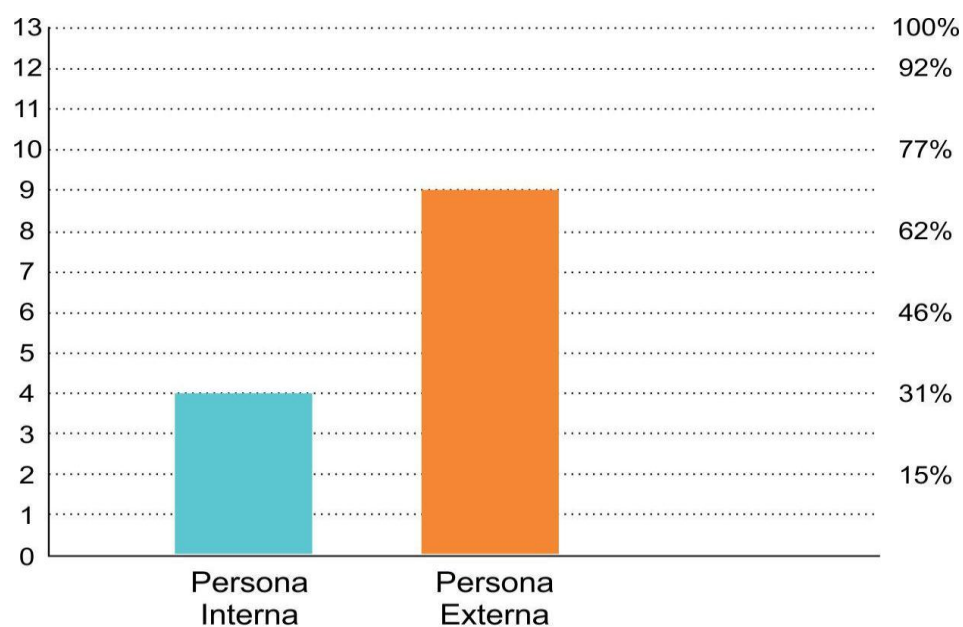
Partiendo desde ambos puntos de vista se decide impartir clases conceptuales fuera de la empresa y posteriormente las clases prácticas en las áreas de la empresa.

### Cuadro 5

¿Cree usted que dicha capacitación debe ser dictado por un miembro de la empresa o por una persona externa?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Persona Interna	4	31%
Persona Externa	9	69%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [29] Referente a la persona que capacita



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Según los datos obtenidos en esta pregunta la mayoría (69%) de operarios desea que la capacitación la dicte una persona que no sea parte de la empresa. Esto es lo más recomendable, ya que alguien externo será mucho más justo y objetivo a la hora de evaluar y tratar a los operarios, además siempre hay comodidad y expectativa al conocer a una nueva persona y más aún si dicha persona impartirá conocimiento. Por otro lado, un 31% de los

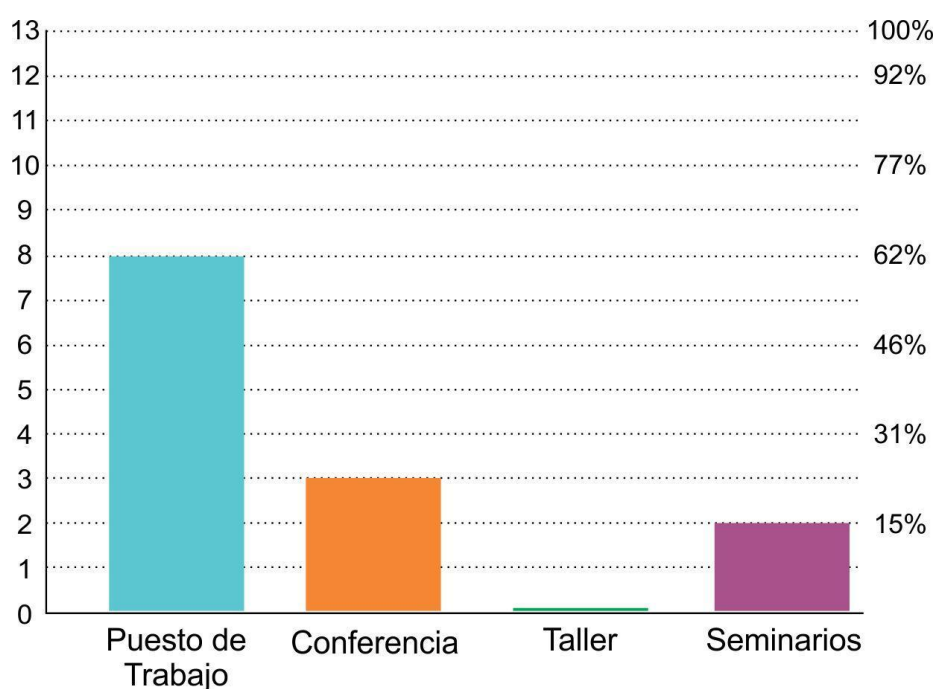
operarios opina que la capacitación debe dar los mismos operarios de cada una de las máquinas.

#### Cuadro 6

¿Qué técnicas cree usted que debe ser utilizada para el desarrollo de la capacitación?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Puesto de trabajo	8	62%
Conferencia	3	23%
Taller	0	0%
Seminarios	2	15%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [30] Referente a método de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018



Los operarios eligieron en su mayoría (62%) el área de trabajo como la principal técnica para recibir nuevos conocimientos, esto es lógico ya que ellos prefieren capacitarse de una manera práctica.

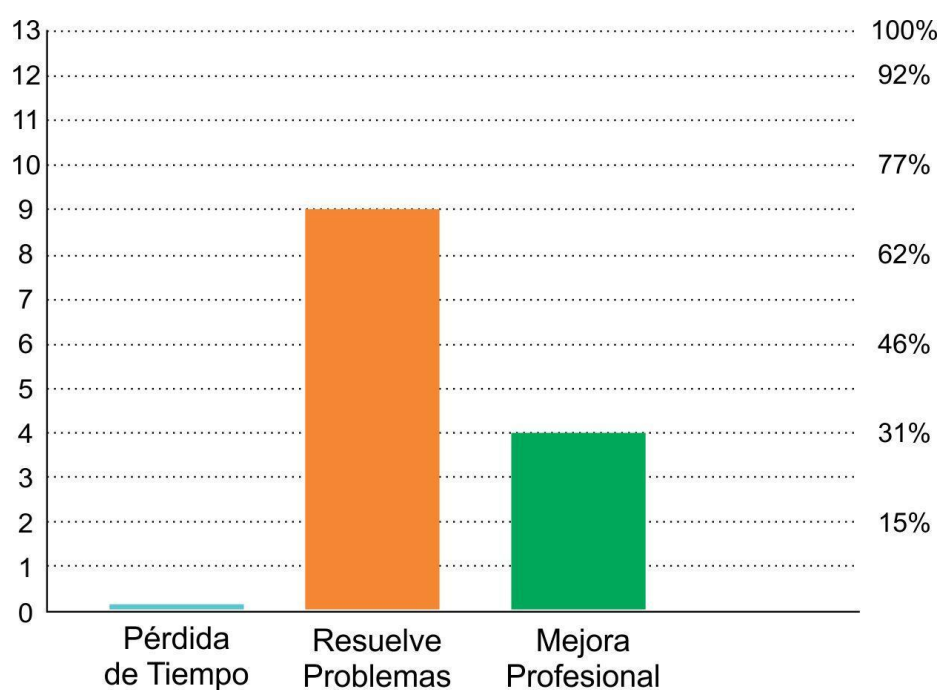
El 23% opina que debe darse una conferencia y un 15% que debe llevar a cabo seminarios, estas dos opciones serán tomadas en cuenta a la hora de elegir un lugar externo a la empresa donde se desarrollen las capacitaciones teóricas. Los seminarios son de corta duración generalmente una sesión de 8 ó 10 horas sobre un tema específico, el seminario será una herramienta efectiva por ejemplo para tratar el tema de acabados en la industria gráfica, que no sólo se limitan a los ofrecidos en la empresa. Y el tema de “computer to plate” CTP; tecnología gráfica que irá en crecimiento y evolución en estos años.

### Cuadro 7

¿Cómo cree usted que ayudaría el desarrollo de un plan de capacitación en la empresa?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Pérdida de tiempo	0	0%
Resuelve problemas	9	69%
Mejora profesional	4	31%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [31] Referente al impacto de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Los resultados son más que alentadores, un 69% de los operarios piensa que la capacitación ayudaría a resolver problemas cotidianos de la empresa, ellos día a día están al corriente de cómo se dan los procesos en la empresa y por lo tanto, si alguien falta pues se crea retraso e incumplimiento. Esto habla de una actitud proactiva de los trabajadores que están dispuestos a suplir a un

compañero cuando este no cumpla sus funciones. En tanto, el 31% de trabajadores piensa que, por encima de todo, gracias a una capacitación pueden mejorar sus condiciones profesionales y laborales.

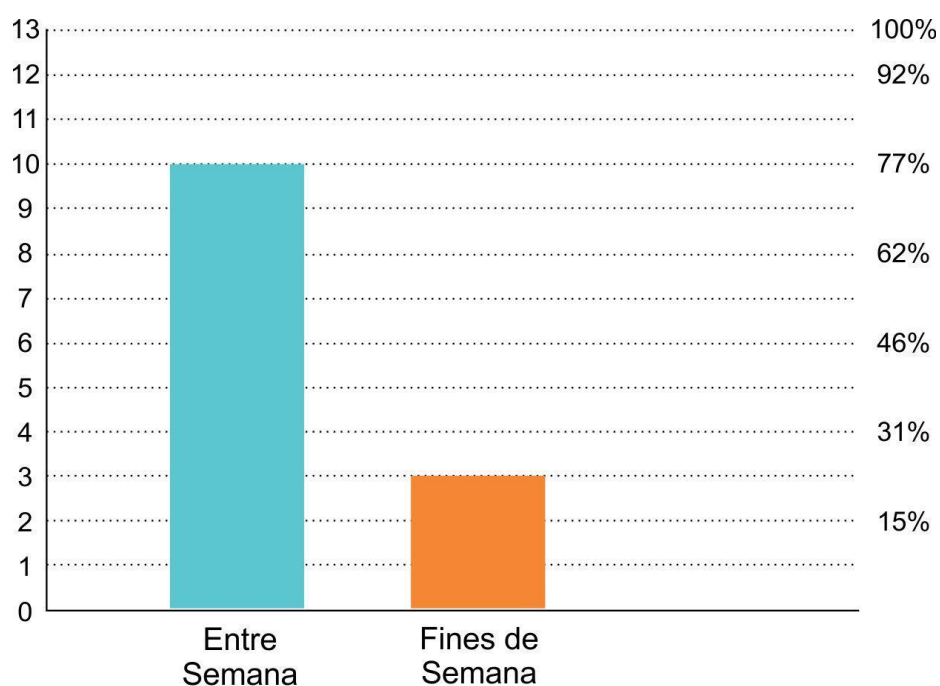
Ambas respuestas, dan buenas sensaciones a la empresa ya que denota una buena actitud para hacer de la organización una empresa capaz, con mayor rendimiento y con personal motivado.

### Cuadro 8

¿En qué momento de la semana debe realizarse esta capacitación?

Descripción	Sujetos	Porcentaje
Entre semana	10	77%
Fines de semana	3	13%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Gráfico [32] Referente al momento de la capacitación



Fuente: Cuestionario Aplicado a los operadores, Mayo 2018

Según los resultados la mayoría de los operadores prefieren capacitarse en el transcurso de la semana, para esto debemos proponerles un horario adecuado cuya mejor opción será después de la jornada laboral, ya que el horario general de trabajo es de 8 de la mañana a 5:30 de la tarde. En coordinación con la gerencia se puede gestionar aprovechar la última media hora y destinarla para la capacitación, por tanto, se puede considerar como hora de comienzo de sesión de capacitación desde las 5 de la tarde. El tiempo

de capacitación y las horas necesarias se plasmarán en el cronograma de capacitación.

#### **4.3.4. Desarrollo de Plan de Capacitación**

Siguiendo la información recogida gracias a los resultados, en esta capacitación se plantea desarrollar dos aspectos: el aspecto teórico y el aspecto operativo. Para el desarrollo del aspecto teórico se contactó con diversos institutos ubicados cerca a la empresa, ya que el desplazamiento debe ser corto, se analizó diversas ofertas y se tiene como mejor opción alquilar, por horas según cronograma, los ambientes del instituto ITEP, dicho instituto cuenta con la capacidad y aulas implementadas para un correcto desarrollo del plan; cuyo costo es de S/ 45.00 por hora.

La capacitación se divide en tres módulos, los cuales son escogidos de acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los operadores, que son: manejo de la máquina Solna 425, manejo de la máquina de CTP y manejo de máquinas del área de acabado.

Posteriormente se empezó la búsqueda de la persona externa a la organización que brinde la capacitación teórica y práctica de la máquina Solna 425, para esto se logró contactar con un profesor certificado del Instituto de Educación superior Senati, de la carrera de “Artes Gráficas” que se dicta en dicho instituto, este profesor es especialista en el manejo de imprenta y precisamente en el manejo de esta máquina, que es una de las capacitaciones que más demandan los operarios; el costo por hora de este capacitador es S/ 40.00 por hora.

La capacitación sobre la máquina CTP se plantea encargarla al mismo operario de esta área de la empresa, al igual que la capacitación sobre las

máquinas de acabado. Todos los operarios, al ser consultados, accedieron a compartir sus conocimientos con sus compañeros.

Este plan también contempla conocer la percepción de los operarios durante el transcurso de las semanas en las que se desarrolla, además de evaluar también su empeño y predisposición a cada una de las sesiones, por ello, se debe contar con una persona que represente a la gerencia no sólo antes, sino durante todo el proceso de capacitación. A continuación, en la Tabla [17], se muestra la inversión total que tendría que hacerse a la hora de hacer efectivo el plan de capacitación.

[Tabla 17] Inversión total en capacitación

Semana	Entidad	Hrs.	S/.	Sub total
Semana 1	Instituto ITEP	4.5	200	S/ 400
Semana 4		4.5	200	
Semana 1	Capacitador	4.5	180	S/ 780
Semana 2		7.5	300	
Semana 3		7.5	300	
TOTAL				S/ 1180

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.5. Cronograma de Capacitación

A continuación, en la siguiente tabla [18] se muestra el cronograma final propuesto de capacitación.

Tabla [18] Plan de Capacitación

SEMANA	FECHA	GRUPO	MÓDULO	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	HORARIO	Hrs.	LUGAR
Semana 1	10 - 14 Setiembre	Personal operativo, de todas las áreas.	Teoría y práctica en máquina SOLNA 425	Teoría sobre control de parámetros en Solna 425, teoría sobre proceso de impresión y descripción de herramientas utilizadas. Teoría en montaje y desmontaje de máquina. Prevención y factores de riesgo.	Experto en producción gráfica en Solna 425 (externo)	Lunes, Miércoles y Viernes 5:30 - 7:00	4.5	Instituto ITEP
Semana 2	17 - 21 Setiembre			Práctica funcional, ajustes de parámetros de impreso, velocidad de máquina. Defectos de impresión (causa/corrección)		Lunes, Miércoles y Viernes 5:00 - 7:30	7.5	Instalaciones de la empresa
Semana 3	24 - 28 Setiembre			Práctica funcional, control de registro, densidad, contraste y control de proceso terminado. Limpieza de máquina		Lunes, Miércoles y Viernes 5:00 - 7:30	7.5	Instalaciones de la empresa
Semana 4	01 - 05 Octubre	Personal operativo, de todas las áreas.	Teoría y práctica en máquina CTP Cron	Teoría sobre sistema CTP, tipos de ficheros, formatos gráficos y flujo de trabajo en preimpresión.  Tipos de planchas, tipos de láseres. Sistemas: tambor interno o externo. Luz UV, automatización del equipo. Rendimiento de máquina.	Trabajador del área CTP (interno)	Lunes, Miércoles y Viernes 5:30 - 7:00	4.5	Instituto ITEP
Semana 5	08 - 12 Octubre			Práctica supervisada. Preparación y procesado de CTP.		Lunes, Martes y Miércoles 5:00 - 7:30	7.5	Instalaciones de la empresa
Semana 6	15 - 19 Octubre	Personal operativo, de todas las áreas.	Teoría y práctica de máquinas de acabados	Teoría sobre barnices, plásticos y troqueles. Procesos en máquina	Trabajadores del área de acabados (interno)	Lunes, Miércoles y Viernes 5:30 - 7:00	4.5	Instalaciones de la empresa
Semana 7	22 - 26 Octubre			Práctica en máquina (Plastificado, barnizado o troquelado).		Lunes, Miércoles y Viernes 5:00 - 7:30	14	Instalaciones de la empresa
						Total de Horas:	50	

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La implementación de la metodología 5's han cambiado de manera significativa los procesos involucrados desde la primera semana de su aplicación, el orden y clasificación ayudaron a desechar elementos que no aportaban al proceso productivo, esta metodología también genera una reducción de tiempo de acceso a materia prima, herramientas y los elementos a través de los procesos, logrando mejorar el flujo de trabajo. Ordenar ayuda de sobremanera a encontrar las herramientas de trabajo con mucha más rapidez. Un ambiente limpio genera buen ámbito laboral, agradable para el trabajo y genera una cultura de producción óptima y de efectividad global del capital humano, la implementación de las 5's ayuda a los trabajadores a mejorar su desempeño no sólo en el área productiva sino también genera cambio en su vida cotidiana. Para evaluar el impacto generado por la implementación de las 5's se analizó el desarrollo de las operaciones en la máquina Solna 425, esta evaluación se realizó durante 1 hora, al inicio y final de la jornada en dos diferentes días con la participación de los dos operarios del área, los resultados se muestran a continuación en la Tabla [19].



Tabla [19] Análisis de resultados metodología 5's – Impresión Solna 425

<b>Análisis 5's - Proceso de Impresión Solna 425</b>		
<i>Evaluación 1 hr. - Inicio de operaciones diarias</i>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
• Encontrar aditivos gráficos	30 seg.	20 seg.
• Limpieza de rodillos	120 seg.	80 seg.
• Colocación de placas CTP en máquina (por color)	60 seg.	45 seg.
• Colocación de tintas en rodillos	80 seg.	60 seg.
• Tiempo de encontrar espátula, waipa y esponjas	25 seg.	15 seg.
• Tiempo de utilización de calibrador	25 seg.	20 seg.
<i>Evaluación 1 hr. - Cierre de operaciones diarias</i>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
• Apilado y clasificación de impresos no recogidos del día	120 seg.	60 seg.
• Almacenado de herramientas y tintas	300 seg.	240 seg.
• Limpieza diaria del área	360 seg.	180 seg.
• Retiro y apilado correcto de placas CTP	120 seg.	60 seg.
• Limpieza de rodillos	240 seg.	200 seg.
<b>Tiempo total de procedimientos</b>	<b>1480 seg.</b>	<b>1060 seg.</b>
	<b>24.6 min.</b>	<b>17.6 min.</b>
<b>% Reducción del tiempo total de procedimientos</b>	<b>28.3 %</b>	

Fuente: Elaboración propia

En el procedimiento escogido se evidencia un 28.3% de reducción en los tiempos de ejecución de dichas tareas. Dichos resultados fueron logrados ya que los operarios realizaban de forma más rápida y eficientes los procedimientos de inicio y cierre de operaciones diarias, ya que encontraban las herramientas de forma más rápida y no tenían estorbos a la hora de realizar sus funciones diarias. Además, se estima que estos porcentajes de reducción de tiempos de mantienen en otras áreas de impresión, dado que el entorno es parecido y los procedimientos de trabajo se realizan de la misma forma.

Con la propuesta de redistribución de planta se logra una optimización del 61% en distancias de recorridos con relación a la distribución actual de la empresa y las áreas de más interacción durante un día cotidiano de trabajo. La distancia promedio total en la

ejecución de un trabajo se reduce de 94 a 37 metros. y en cuestión de tiempos de recorridos estos se reducen de 69 a 29 segundos por desplazamiento realizado. Se hizo también una evaluación analizando todos los recorridos de manera integral a lo largo de todo el proceso productivo obteniendo un 39% de reducción de distancias y tiempo.

Con el desarrollo del plan de capacitación se logra el 100% de operación de máquinas en cualquier periodo determinado, actualmente se registra las faltas de personal en las áreas críticas (Impresión, CTP y acabados) con un total de un 8% en el periodo evaluado, que fue de dos meses. Esto sin duda optimizará significativamente la generación de placas, realización de impresos y procesos de acabados; actualmente cuando un operador no labora, la máquina no opera y los pedidos deben ser aplazados al día siguiente, sin duda, los retrasos y las aglomeraciones de material en distintas partes del proceso ya no serán un problema; se debe tomar en cuenta que la ejecución del plan de capacitación demanda una inversión de S/ 1180, que es el costo del local alternativo de capacitación y la persona especializada que brindará la capacitación acerca de la máquina Solna 425.

## **CONCLUSIONES**

- Se realizó de manera efectiva las mejoras y propuestas para la optimización del área productiva en esta empresa de la industria gráfica, en base al análisis de la situación actual.
- Se evaluó el área productiva de la empresa, pre-impresión, impresión y post-impresión, principales máquinas, 13 personas del área productiva, concluyendo que el aspecto de mantenimiento de máquinas es efectivo y potencia la productividad.
- Se identificó los problemas actuales del área productiva de la empresa en base a la opinión de los trabajadores y la gerencia, siendo los principales el desorden, inexistencia de un programa de limpieza, inadecuada distribución de áreas y paradas de máquina por falta de operarios cuyo ausentismo ascendía a un 8% en un periodo de evaluación de dos meses.
- La aplicación de la metodología 5's (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplinar), logró erradicar muchos elementos que no aportan al desarrollo de las operaciones, se logró un ambiente de orden y limpieza que genera comodidad e incentiva un mejor desempeño efectivo de los operarios. Teniendo como un

resultado promedio de 28.3% en reducción de tiempos en procedimientos de impresión, también se utilizó el método de redistribución de planta (SLP) logrando un 61% de optimización en tiempos y distancia de recorridos y se desarrolló un plan de capacitación que tendrá como resultado la generación de operarios polifuncionales logrando el 100% de producción en máquinas, se concluye también que los operadores están dispuestos a capacitarse y a compartir sus conocimientos con sus compañeros. como respuesta efectiva a dichos problemas.

## **RECOMENDACIONES**

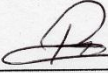
- Se debe seguir incentivando la metodología de las 5's en cada una de las personas en el área productiva; generar sinergia, mantener reuniones periódicas y seguir el camino de mejora continua. Generando conciencia y compromiso a lo largo del tiempo.
- Es fundamental el apoyo de la gerencia hacia iniciativas de mejora, y dar una respuesta oportuna para mejora de equipos, capacitación y mejora competitiva.
- La gerencia no debe dejar de promover la iniciativa y compromiso de los trabajadores, se debe implementar un programa de incentivos para ellos, que son el principal agente de cambio y productividad.

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de Identificación de Problemas

Formato de Identificación de Problemas	
Nombre:	
Área:	Fecha de emisión:
N° de trabajadores de área:	Fecha de entrega:
<p>A continuación describa los problemas que Ud. identifica en su área de trabajo y marque los números del 1 al 5 indicando la gravedad del problema, siendo 1 menos grave y 5 más grave.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li><li>• _____ 1 2 3 4 5</li></ul> <p>_____ Representante de área</p> <p>_____ V° B° Recepción</p>	

## Anexo 2. Formatos de Identificación de problemas llenados

Formato de Identificación de Problemas						
Nombre: <i>Reynaldo</i>						
Área: <i>CTP</i>	Fecha de emisión:					
N° de trabajadores de área: <i>1</i>	Fecha de entrega: <i>17-05-18</i>					
<p>A continuación describa los problemas que Ud. identifica en su área de trabajo y marque los números del 1 al 5 indicando la gravedad del problema, siendo 1 menos grave y 5 más grave.</p>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>A veces las placas no se pueden llevar a la impresión a tiempo</i></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5
1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>La soda caustica y revelador se cae al piso y no se limpia con facilidad</i></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Las cajas de placas nuevas y usadas están amontonadas igual los bidones.</i></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>No llegan los diseños a veces en USB llegan con virus y malogran la máquina</i></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5
1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Se necesita un estabilizador para la computadora</i></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
 Representante de área	V° B° Recepción					



### Formato de Identificación de Problemas

Nombre: *Ronald Huilcauni Centro*

Área: *Representante de Impresión*

Fecha de emisión:

N° de trabajadores de área: *5*

Fecha de entrega: *18-05-18*

A continuación describa los problemas que Ud. identifica en su área de trabajo y marque los números del 1 al 5 indicando la gravedad del problema, siendo 1 menos grave y 5 más grave.

- *Las placas demoran en llegar, y a veces no llegan por ello se generan demoras*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *El papel llega maltratado*  
*Las placas usadas están*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *Las placas usadas están en el suelo toda la semana, deberían ser recogidas*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *Hay suciedad en algunos parts de las máquinas*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *Los tintes y herramientas se usan pero no se devuelven a su lugar*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *Si falta el ayudante la máquina es día perdido (Máquina SOLNA)*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- *Material no recogido o malogrado está amontonado*

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

*[Firma]*  
Representante de área

V° B° Recepción



### Formato de Identificación de Problemas

Nombre: Benigno

Área: Corte

Fecha de emisión:

N° de trabajadores de área:

Fecha de entrega:

A continuación describa los problemas que Ud. identifica en su área de trabajo y marque los números del 1 al 5 indicando la gravedad del problema, siendo 1 menos grave y 5 más grave.

- El costal no ayuda a contener el papel, se necesita otro  
tipo de contenedor

1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
---	---	-------------------------------------	---	---
- El papel cortado a veces no lo recogen y se amontona y no  
queda mas espacio donde poner el material

1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
---	---	-------------------------------------	---	---
- El papel del refle y sobrante cae al suelo y no es adecuadamente  
limpiado o barrido y se amontona.

1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
---	---	-------------------------------------	---	---
- Faltaria un estante más para poner material  


<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5
-------------------------------------	---	---	---	---
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

Benigno

Representante de área

V° B° Recepción

### Anexo 3. Programa de Mantenimiento Preventivo

PROGRAMA MAESTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - GRÁFICA PUBLICIDAD CÓNDOR EIRL - AREQUIPA														
			Encargado de oficina:				Tec. Juan Gonzales Ccuno				Fecha de actualización: 12.04.2017			
			Supervisor de mantenimiento:				Tec. Arquímides Callata Supo				Dirección:			
			País - Ciudad:				Perú - Arequipa				Calle Pizarro 421/422 - B (Ref. a una cuadra del Parque Duamel) Cercado - Arequipa			
Máquina	Actividad		P R O G R A M A C I Ó N											
			ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Máquinas SOLNA 425 plus GTO Heidelberg	Revisar breaker principal	Mensual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Limpieza de guías y pernos	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Revisar estado de conexiones	Trimestral	X			X			X			X		
	Revisión y cambio de rodillos	Semanal	X	X					X					
	Revisión y cambio de mangueras	Mensual		X		X		X		X		X		X
	Lubricación de cadenas, engranajes	Mensual		X		X		X		X		X		X
	Limpieza de cuerpo y cabezal	Mensual		X		X		X		X		X		X
	Revisar tablero y bandejas	Mensual		X		X		X		X		X		X
	Revisar resistencias (resortes y escobillas)	Mensual		X		X		X		X		X		X
	Revisión de interruptores (línea de corte y encendido)	Trimestral	X				X			X			X	
	Revisión de tambor de tinta y mecanismo de tinte	Semanal	X	X					X					
	Limpieza de émbolo bomba de aire	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Limpieza general de máquina	Semanal		X					X					
	Limpieza de sensores (entrada y salida)	Mensual		X		X		X		X		X		X
Máquinas Offset Davidson 501	Limpieza de varilla de velocidad	Mensual	X	X		X		X		X		X		X
	Limpieza de compresor	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Limpieza de aros de guía y medición	Semanal		X					X					
	Engrase de rodamientos	Trimestral		X			X			X			X	
	Revisión de líneas de aire	Trimestral	X				X			X			X	
Barnizadora EXP-75	Servicio a motores de faja y cabezal	Semanal		X					X					
	Cambio de fajas	Semanal		X					X					
	Limpieza de rodillos	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cambio de rodillos y contactores	Semanal		X					X					
Plastificadora RICAL	Revisión de contactores	Semanal		X					X					
	Revisión, cambio de engranajes	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Lubricación del cilindro de contrapresión central	Semanal		X					X					
	Cambio de lápiz de posicionamiento del cilindro base	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Revisión de alineación de rodillos	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Revisión de cilindro de calor (presión, temperatura, base)	Semanal		X					X					
	Revisión del sistema hidráulico	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Lubricación y engrase de engranajes de cuchilla	Mensual	X		X		X		X		X		X	
Guillotina Polar Mohr 115	Limpieza de filtros y extractor	Semanal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Revisión del sistema eléctrico, sensores de movimiento en línea de corte	Semanal		X					X					
	Revisión de contactores	Trimestral	X			X			X			X		
	Revisión de pedal de pre-corte alineamiento y bomba hidráulica	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Cambio de cuchilla y pedal de presión pre-corte	Semanal		X			X			X				
	Revisión y calibración del sistema neumático (filtros y llave)	Mensual	X		X		X		X		X		X	
	Prueba funcional completa	Mensual	X		X		X		X		X		X	

#### Anexo 4 Cuestionario referente a capacitación

Cuestionario referente a Capacitación	
Nombre:	
Área:	Fecha:
<p><b>A continuación marque con una (X) la respuesta que considere según su criterio:</b></p> <p>1.- ¿Cree usted necesario la implementación de cursos de capacitación para el personal operativo? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>2.- ¿Desde cuando usted no recibe capacitación alguna respecto a su puesto de trabajo? Hace 3 años <input type="checkbox"/> Hace 2 años <input type="checkbox"/> Hace 1 año <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/></p> <p>3.- ¿En qué proceso productivo desarrollado en la empresa desea usted capacitarse? Área de CTP <input type="checkbox"/> Solna 425 <input type="checkbox"/> Impresión GTO <input type="checkbox"/> Acabados <input type="checkbox"/></p> <p>4.- ¿Cree usted que dicha capacitación debe realizarse en las instalaciones de la empresa o fuera de ellas? Dentro <input type="checkbox"/> Fuera <input type="checkbox"/></p> <p>5.- ¿Cree usted que dicha capacitación debe ser dictado por un miembro de la empresa o por una persona externa? Persona Interna <input type="checkbox"/> Persona Externa <input type="checkbox"/></p> <p>6.- ¿Qué técnicas cree usted que debe ser utilizada para el desarrollo de la capacitación? Taller <input type="checkbox"/> Conferencia <input type="checkbox"/> Puesto de Trabajo <input type="checkbox"/> Seminarios <input type="checkbox"/></p> <p>7.- ¿Cómo cree usted que ayudaría el desarrollo de un plan de capacitación en nuestra empresa? Pérdida de Tiempo <input type="checkbox"/> Resuelve Problemas <input type="checkbox"/> Mejora Profesional <input type="checkbox"/></p> <p>8.- ¿En qué momento de la semana debe realizarse esta capacitación? Entre semana <input type="checkbox"/> Fines de semana <input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>Firma de Operario</p> <p>_____</p> <p>V° B° Recepción</p>	



## **BIBLIOGRAFÍA**

- [21] Conlatingraf “Confederación Latinoamericana de la Industria Gráfica”, Fundada en noviembre de 1967.
- [22] D. López “Industria Editorial y de Comunicación Gráfica: Informe de Sostenibilidad”, ANDIGRAF, Bogotá, 2013
- [23] Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y Caribe (CEPAL).
- [24] I. Rodríguez “Situación Operativa de la Industria Gráfica”, Madrid, 2011.
- [25] A. Cano. "Factores de competitividad en el sector de las artes gráficas en España." Dirección y Organización 21, 1999.
- [26] R. Vizcaino “Manual de Producción Gráfica” Sphera Publica, Pág. 229 España, 2006.
- [27] Euskalit: Fundación Vasca para la Calidad "Gestión y Mejora de Procesos" España, 2012.
- [28] Online “Elementos de un proceso” Aviable: [iso9001calidad.com/elementos -de-un-proceso](http://iso9001calidad.com/elementos-de-un-proceso)
- [29] Conlatingraf “Guía de producción sostenible, Industria Gráfica de América Latina”, Chile, 2017.
- [30] Online; Red Gráfica Latinoamérica, 2013 “CTP del computador a la plancha” [redgrafica.com/CTP-del-computador-a-la-plancha](http://redgrafica.com/CTP-del-computador-a-la-plancha).

- [31] Online “Glosario gráfico” glosariografico.com.
- [32] Grafinal. “Manual Técnico”. Lima, Perú, 1993.
- [33] R. Pozo “Glosario Técnico de la Industria Gráfica”, Ediciones CPG, Barcelona, España, 2001.
- [34] M. Barona “Cómo entender las Artes Gráficas” Ediciones CE-Art, Pág. 339, Colombia, 2009.
- [35] Online “ImprentaOnline24”, blog. imprentaonline24.es/los-troqueles-en- imprenta
- [36] ISO 9001 Organización Internacional de Normalización 2015.
- [37] J. Evans “Administración y Control de Calidad” 9na. Edición Cengage Learning, México, 2012.
- [38] J.J. Anaya “Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica” Primer Edición, ESIC Editorial, Madrid, 2016.
- [39] Online Palmart “ERPFreeware para la Industria Gráfica” como-mejorar- la-productividad-de-una-imprenta.
- [40] H. Hirano “Manual para la implantación del Just inTime” Tecnologías de Gerencia y Producción, 1992
- [41] L. Carlos; A. Palacios. “Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos.” Ecoe Ediciones, 2016.
- [42] I. Chiavenato “Administración de la Producción” un enfoque de introducción. Rio de Janeiro, 2005
- [43] G. Kanawaty; Organización Internacional del Trabajo “Introducción al estudio del trabajo” 4ta. Edición, 1996.
- [44] “Publicidad” Revista Latinoamericana de Publicidad “Actores de la industria gráfica de producción impresa en Medellín”, Pág. 27, Colombia, 2014.
- [45] B. G. Miranda “Aspectos Generales sobre la industria gráfica y la mediana imprenta dedicada a las artes gráficas en el Salvador”, Salvador, 2005.
- [46] J. Bernal “Congreso Latinoamericano de la Industria Gráfica”, Colombia, 2015.

- [47] Online, A. Escudero "Diagrama de análisis de proceso". Available: [www.academia.edu](http://www.academia.edu)
- [48] P.H. Gutierrez "Calidad Total y Productividad". Mc Graw Hill, México, 2005.
- [49] K. Ishikawa "Guía de Control de Calidad" AsianProductivityOrganizationJapón, 1986.
- [50] I. Masaaki *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (2 edición). McGraw Hill, 2012.
- [51] F. González Correa."Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas". RAITES antes "Panorama Administrativo", 1(2), 85-112., 2007.
- [52] J. Maldonado "Fundamentos de Calidad Total - Elemento Generador de Cambio", México, 2005.
- [53] J. Diez, J. Abreu "Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso" International Journal of Good Conscience. 97-144. Septiembre 2009.
- [54] Nonaka, I. y Takeuchi, H. "The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation" Oxford University Press, New York. 1995.
- [55] Steward, T.A. "La Nueva Riqueza de las Organizaciones: EL Capital Intelectual", Granica, Buenos Aires, 1997.
- [56] Online "Diseño y Distribución de Planta" [www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial)
- [57] D. De la Fuente, and I. Fernández. "Distribución en planta". Universidad de oviedo, 2005.
- [58] F. Antonio. Escuela de Administración, "Distribución de Planta".México, Pág. 6-7, 2004.
- [59] R. Muther, "Systematic Layout planning", Editorial McGraw, USA, 1955
- [60] R. Muther, D. Wheeler. "Simplified systematic layout planning". Management and Industrial ResearchPublications, USA, 1994.
- [61] J. Doberssan "Las 5S, herramienta de cambio" 1ra. Edición, Editorial Universitaria de la U.T.N. 2006.